

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

ESCOLA NORMAL SUPERIOR

LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Paulo Anderson Passos Assunção

**APRENDIZAGEM MÓVEL: CRIAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE UM
APLICATIVO MATEMÁTICO PARA O ENSINO DO PLANO
CARTESIANO NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.**

MANAUS, 2019

PAULO ANDERSON PASSOS ASSUNÇÃO

**APRENDIZAGEM MÓVEL: CRIAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE UM
APLICATIVO MATEMÁTICO PARA O ENSINO DO PLANO
CARTESIANO NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.**

*Trabalho de Conclusão do Curso elaborado junto
às disciplinas TCC I e TCC II do Curso de
Licenciatura em Matemática da Universidade do
Estado do Amazonas para a obtenção do grau de
licenciado em Matemática.*

Orientador (a): Prof.^a MSc Geraldine Silveira Lima.

MANAUS, 2019

FOLHA DE APROVAÇÃO



ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática da Escola Normal Superior-UEA de PAULO ANDERSON PASSOS ASSUNÇÃO

Aos 26 dias do mês de novembro de 2019, às 18:00 horas, em sessão pública na Sala Jacobede na Escola Normal Superior na presença da Banca Examinadora presidida pelo professor da disciplina de Trabalho de Conclusão do Curso Dr. Jorge de Menezes Rodrigues e composta pelos examinadores: **Me. Geraldine Silveira Lima Dra. Neide Ferreira Alves e Dr. Rodrigo Choji de Freitas** o aluno **PAULO ANDERSON PASSOS ASSUNÇÃO** apresentou o Trabalho: **“APRENDIZAGEM MÓVEL: CRIAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE UM APLICATIVO MATEMÁTICO PARA O ENSINO DO PLANO CARTESIANO DO 8º DO ENSINO FUNDAMENTAL.”** como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de Licenciatura em Matemática. A Banca Examinadora deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do referido trabalho, com o conceito 9,7 à monografia divulgando o resultado ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata.

Jorge de Menezes Rodrigues
Presidente da Banca Examinadora

Geraldine Silveira Lima

Orientador (a)

Rodrigo Choji de Ab

Avaliador 1

Neide Ferreira Alves

Avaliador 2

Paulo Anderson

Aluno

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais e minhas irmãs e a Amanda de Souza e Polyana de Souza pelo carinho e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos meus pais Dalciete Passos e Paulo Assunção e irmãs, Paula Passos Assunção, Panmila Passos Assunção, Aline Passos Assunção, por não medirem esforços para que chegasse até aqui. Agradeço também minha professora e orientadora *Prof.^a MSc Geraldine Silveira Lima*.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1: Tela inicial do <i>construct 2</i>	25
Figura 2: Dinâmica de localização de pontos no plano	26
Figura 3: <i>Menu</i> da escolha de fase no aplicativo	26
Figura 4: Tela inicial do <i>construct 3</i>	27
Figura 5: Tela inicial do <i>Blender</i>	27
Figura 6: Modelando o gráfico do aplicativo.....	28
Figura 7: Tecla do aplicativo teclado musical.....	29
Figura 8: Aplicativo na <i>Google play</i> para baixar	30
Figura 9: Instalação do aplicativo	30
Figura 10: <i>QR Code</i> do aplicativo	31
Figura 11: Tela do <i>menu</i> principal.....	31
Figura 12: <i>Slide 1</i> contexto histórico	32
Figura 13: <i>Slide 1</i> plano cartesiano.....	32
Figura 14: <i>Layout</i> da dinâmica de games	33
Figura 15: <i>Game</i> de localização de pontos	33
Figura 16: Utilização do aplicativo na aula	40
Figura 17: Manipulação do aplicativo	41
Figura 18: Slides 3 e 4 usados na aula 01 do projeto	57
Figura 19: Slides 5 e 6 usados na aula 01 do projeto	58
Figura 20: Slides 9 e 10 usados na aula 01 do projeto	59
Figura 21: Slides 11 e 12 usados na aula 01 do projeto	60
Figura 22: Slides 13 e 14 usados na aula 01 do projeto	61
Figura 23: Slides 15 e 16 usados na aula 01 do projeto	62
Figura 24: Slides 23 e 24 usados na aula 01 do projeto	63
Figura 25: Slides 17 e 18 usados na aula 01 do projeto	64
Figura 26: Slides 21 e 22 usados na aula 01 do projeto	65
Figura 27: Slides 19 e 20 usados na aula 01 do projeto	66
Figura 28: Certificado da feira de Matemática.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultado do teste diagnóstico.	35
Tabela 2: Resultados da avaliação.	46
Tabela 3: Notas da avaliação.	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: A utilização de aplicativo na sala de aula.	42
Gráfico 2: Nível de uso do aplicativo.	43
Gráfico 3: Utilidade do aplicativo para aprender plano cartesiano	44
Gráfico 4: Opinião sobre aplicativo.....	45

SUMÁRIO	
INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1	13
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
1.1 Aspectos históricos	13
1.1.1 René Descartes e o plano cartesiano	13
1.1.2 Evolução da tecnologia móvel.....	14
1.2 Aprendizagem móvel.....	15
1.2.1 O Processo de ensino e aprendizagem.....	15
1.2.2 Tecnologia móvel no ensino de Matemática	17
1.2.3 Aplicativo no ensino de matemática	19
1.2.4 Trabalhos correlacionados	20
CAPÍTULO 2	22
METODOLOGIA DA PESQUISA	22
2.1 Sujeitos da pesquisa	22
2.2 A abordagem metodológica e etapas da pesquisa.....	22
2.3 Instrumentos de coletas de dados.....	23
2.4 Procedimentos para a análise de dados	23
CAPÍTULO 3	24
3.1 Desenvolvimento do aplicativo	24
CAPÍTULO 4	34
APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	34
4.1 Descrições das atividades da pesquisa	34
4.1.1 Análise dos resultados do questionário diagnóstico aplicado ao professor.....	34
4.1.2 Análise dos resultados do questionário diagnóstico aplicado aos alunos.	35
4.1.3 Análise das aulas	37
4.1.4 Análise dos resultados do questionário para avaliar contribuição da metodologia aplicada.	42
4.1.5 Análise dos resultados do questionário para avaliação de aprendizagem aplicada aos alunos.....	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICE A-Questionário de entrevista ao professor.....	53
APÊNDICE B-Questionário diagnóstico	54
APÊNDICE c.1- Plano de aula 01	55

APÊNDICE F-Slides da aula 01	57
APÊNDICE c.2-Plano de aula 02	67
APÊNDICE D-Questionário contribuição da metodologia	68
APÊNDICE E-Questionário de avaliação	69
ANEXO A-Certificado de participação na feira de Matemática.....	70
ANEXO B-Questionário respondido pelo professor.....	71
ANEXO C-Questionário contribuição da metodologia respondido	72

INTRODUÇÃO

Em escolas da educação básica, pública ou privada, cadernos, lápis e livros didáticos dividem espaços com *smartphones* (celular inteligente) e *tablets*, de fato, a revolução tecnológica influencia diretamente no cotidiano das pessoas causando mudanças fortes de comportamento, seja na vida social ou pessoal. A geração Z, conhecida como sendo pessoas que nasceram depois do ano 2000 foi superconectada com o mundo digital antes da alfabetização, totalmente adeptos a tecnologia *touchscreen* e comando de voz onde botões de comando são coisas do passado.

A Matemática possui um papel importante em toda essa revolução tecnológica móvel, pois é através do conhecimento dessa ciência que o homem desenvolveu ferramentas, objetos e entre outras coisas que influenciam diretamente no dia a dia da humanidade. Embora haja atualmente baixo interesse por parte dos educandos em relação a esta disciplina, fatores como metodologias que não utilizam os recursos tecnológicos podem favorecer esse desinteresse, falta de percepção do valor do conteúdo.

O uso de *smartphone* em sala de aula é proibido por lei em alguns estados do Brasil, no caso do Amazonas a lei é a 3198 de 04/12/2007. No entanto, o governo federal tem lançado alguns aplicativos educativos, o que torna a lei contraditória, pois o mesmo órgão em instância superior desenvolve recursos para dispositivos moveis na qual os mesmos são proibidos no âmbito escolar.

O presente trabalho destaca a importância da utilização de um aplicativo, através do recurso tecnológico móvel para uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental com ênfase em plano cartesiano, pois através de plataformas e *softwares* disponíveis na *internet* este trabalho mostra que o professor pode produzir seu próprio material de intervenção pedagógica vinculada às tecnologias móveis e aplicar em sala de aula.

Nesse contexto, o objetivo geral da pesquisa consiste em contribuir com uma abordagem vinculada à realidade tecnológica atual, com o uso de aplicativo móvel, no ensino e aprendizagem de Matemática destacando o assunto plano cartesiano no 8º ano do ensino fundamental. Nesse sentido, dentre os objetivos específicos destacam-se: criar aplicativo educacional de matemática para atrair e ensinar aos

alunos conteúdos de plano cartesiano; elaborar uma atividade através de um aplicativo móvel para auxiliar na compreensão de plano cartesiano; avaliar os resultados obtidos da atividade proposta e verificar a contribuição do aplicativo para o estudo do conteúdo plano cartesiano. Dessa forma, será possível ressaltar a importância do recurso tecnológico ligado à aprendizagem do plano cartesiano e mostrar suas contribuições na realidade atual tecnológica móvel.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Aspectos históricos

1.1.1 René Descartes e o plano cartesiano

Um dos pontos importantes do currículo do ensino fundamental é ensinar aos alunos o sistema cartesiano, compreender o plano cartesiano é essencial para tomar conhecimento em trigonometria, funções, funções polinomiais de 2º grau e a própria geometria. O sistema de coordenadas cartesianas possui inúmeras aplicações, desde a construção de um simples gráfico ao moderno GPS (*Global Positioning System*), segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). A exploração dos estudos em relação ao plano cartesiano na educação básica possibilita ao estudante “utilizar diferentes registros gráficos — desenhos, esquemas, escrita numéricas — como recurso para expressar ideias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados” (BRASIL, 1998, p.56).

A geometria foi criada pelos gregos, no entanto para ser mais bem elaborada necessitava da Álgebra, assunto que os gregos não dominavam. Somente no século XVII a Álgebra estaria incorporada a geometria. Dois franceses, Pierre de Fermat (1601-1665) e René Descartes (1596-1650), como em outros casos do contexto histórico das ciências estudaram e desenvolveram a geometria analítica de maneira independente. Entretanto, “Descartes provavelmente foi o primeiro do seu tempo” (BOYER, 1996, p.238).

René Descartes é considerado um pensador importante por sua descoberta da geometria analítica, que até então, a álgebra e a geometria apareciam como ramos completamente separados da matemática. O resultado desse estudo foi a criação do plano cartesiano, que recebe este nome por ter sido utilizado pela primeira vez por Descartes (em latim *Cartesius*) na primeira metade do século XVII, utilizando de um sistema de referência coordenadas cartesianas, popularmente conhecido por plano cartesiano no meio acadêmico, consiste em dois eixos perpendiculares numerados, denominados abscissa (horizontal) e ordenada (vertical), que tem a característica de representar pontos no espaço (BACCA, 2013).

Com esse intuito Descartes utilizou o plano cartesiano para representar planos, retas, círculos e curvas através de equações Matemática. A teoria de Descartes forneceu a base para o cálculo de Newton e Leibniz, que contribuiu em muito para a Matemática moderna, além do cálculo diferencial e integral e lugares geométricos como espirais. Devido a esse fator, as duas retas perpendiculares podem ser representadas não somente por retas reais e coordenadas cartesianas, mas também por outros sistemas de coordenadas: “particularmente útil no caso das espirais é o sistema de coordenadas polares, que foi considerado em 1691 por Jakob Bernoulli [...]. Outros sistemas de coordenadas [...] foram pesquisados perto do final do século XIX [...]”. (EVES, 1992, p. 18)

1.1.2 Evolução da tecnologia móvel

No ano de 1947, a empresa americana *Bell Company*, criou através do conceito de células (oriundo deste conceito o nome celular), um sistema que permitia a utilização de telefonia móvel dentro de uma determinada área. Neste mesmo ano, no Estados Unidos, a AT&T e a Bell tiveram como proposta a FCC (*Federal Communication Commission*) a disponibilidade de um número de frequência de rádio destinada para comunicação móvel, porém a pouca frequências oferecida impossibilitou que a tecnologia ficasse viável comercialmente naquela época. A FCC levou cerca de 20 anos para tomar nova resolução e aumentar o número de frequência oferecida à telefonia móvel no intuito de suportar mais usuários (COUTINHO, 2014).

As empresas AT&T e Bell no ano de 1968 definiram o sistema de uso de torres de transmissão com o objetivo de atender usuários por áreas, nessa configuração, continuou a propagação do sistema de cobertura até atingir nos dias atuais. Em 1973, a companhia Bell, já possuía um sistema de comunicação em carros de polícia, mas foi a Motorola a primeira empresa a incorporar uma tecnologia a um dispositivo móvel fora de um veículo, para uso pessoal, naquele mesmo ano (COUTINHO, 2014).

No ano de 1983, surgiu o primeiro celular aprovado pela FCC, o *Dyna TAC 8000x* da Motorola, junto com a empresa americana *Ameritech* iniciou o uso comercial da telefonia celular nos Estados Unidos e no mundo. Ainda no ano de 1992, surge para o mundo o *Simon*, foi desenvolvido pela IBM, foi o primeiro celular considerado

smartphone, extremamente revolucionário na época, pois continha tela *touchscreen*, permitia ao usuário receber e enviar mensagens de fax, além de *e-mails* (COUTINHO, 2014).

Somente no ano de 2000 o termo *smartphone* foi utilizado pela primeira vez, pela *Ericsson*, desenvolvedora do aparelho o R380, mas no ano 1999 a empresa *Nokia* lança o *Nokia 9000 Communicator*, ficando conhecido como o primeiro *smartphone* por excelência devido ao alto número de vendas. Nos anos de 1996 até 2011, o *Symbian OS* (sistema operacional da Nokia) foi o grande líder, dos existentes na época em relação aos sistemas operacionais, em 2011 esse sistema operacional perde mercado para o recém-lançado sistema operacional da *Google*, o *Android*. No ano de 2007, a *Apple* lançaria seu primeiro *smartphone*, o *iphone*, revolucionando o mercado, lançando tendência de formatos e aplicações, transformando o início de uma nova era da tecnologia móvel (COUTINHO, 2014).

1.2 Aprendizagem móvel

1.2.1 O Processo de ensino e aprendizagem

O ponto de vista que se aproxima no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem é a aptidão de obter conhecimento, D' Ambrósio (2012) diz que:

Conhecimento é o substrato da ação humana, ou simplesmente do comportamento, que é a essência do estar vivo. [...] O processo de aquisição do conhecimento é, portanto, essa relação dialética do saber/fazer, impulsionada pela consciência, e se realiza em várias dimensões (D'AMBROSIO, 2012, p.19).

Nessa configuração, observa-se que deve-se ter plano do desenvolvimento do conteúdo empregado que possa guiar à aprendizagem do discente, sendo esse plano conferida a importância da participação do aluno na construção do conhecimento. Deve-se valorizar os conhecimentos prévios do educando para essa construção, como afirma David Ausubel (1980 apud Chavante, 2015):

[...] a aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar de forma não arbitrária e substantiva, uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado, e quando o aluno adota uma estratégia correspondente para assim proceder (AUSUBEL, 1980, apud CHAVANTE, 2015, p.339).

Orientado nesse ponto da aprendizagem significativa, para que realmente a aprendizagem seja significativa, o educando necessita de uma predisposição positiva para se fazer receptivo ao conhecimento, e isto não advém de sua estrutura cognitiva, e sim de fatores motivacionais internos e externos como o ambiente de aprendizagem, para isso, aproximando a matemática do ambiente que o aluno vive, D'Ambrosio (2012) diz que “graças aos novos meios de comunicação e transporte, criando necessidade de um comportamento que transcenda mesmo as novas formas culturais”(p.26). Nesse contexto é necessário propor introduzir uma metodologia que se diferencie do tradicional.

Considerando que o conhecimento matemático adquirido até então, passou por um processo histórico, a escola, em umas de suas funções, é mostrar que não é um processo mecânico e que, para esses estudos, levou-se em conta o contexto social e histórico. Tendo a matemática como nossa ciência, Silva (2004) nos afirma que;

Uma das funções essenciais de uma ciência é de transformar a existência do homem. E esta transformação ocorre na medida em que, em torno desse mesmo homem, transitam novas experiências, novos eventos, novos significados, novos temas (SILVA, 2004, p.6)

Aproveitar todo conhecimento adquirido em sala, como participante do processo de construção desse conhecimento é objetivado e se dá por um currículo. O currículo é um conjunto de ações que montam uma estratégia para o ensino, quando analisamos verificamos que existem alguns componentes; objetivos, conteúdos e métodos. Conforme D'Ambrosio (2012) diz que:

O objetivo é a aquisição de conhecimento do aluno, esse conhecimento vai ser resultado dos conteúdos, que por sua vez terão que ser passados através de métodos. É essencial que a aquisição e organização do conhecimento seja integrado aos valores e expectativas da sociedade, ou seja, significado aos novos conteúdos para suas percepções materiais e intelectuais imediatas.(D'AMBROSIO,2012,p.26).

Essa edificação do construir Matemática para o processo de ensino-aprendizagem é resultante de contextos e para concluir se houve aprendizagem, necessitamos nos apropriar de mecanismos de investigação em que o discente seja capaz de se expressar matematicamente por meio da escrita, oral ou mesmo através de gestos.

1.2.2 Tecnologia móvel no ensino de Matemática

No ano de 1999 países que participavam da comunidade europeia assinaram a Declaração de Bolonha, documento que estabelecia no sentido de facilitar a integração nos aspectos educacionais. O primeiro conceito tratava que a comunidade permitisse aos cidadãos o reconhecimento de seus diplomas em todo território europeu. O segundo abordava a permissão de deslocamento de estudantes para aprendizagem e treinamento. Assim com bases nesses conceitos que deram origem a ideia de *mobile learning* (m-learning), que traduzindo aprendizagem móvel ou aprendizagem em movimento, que nos dias atuais ganhou impulso com a revolução tecnológica móvel e passou a designar a aprendizagem com os usos de *smartphones* ou computadores portáteis. No que norteia as tecnologias móveis e paralelamente ao uso do computador em sala de aula, tem-se de acordo com os PCNs:

A utilização de materiais diversificados como jornais, revistas, folhetos, propagandas, computadores, calculadoras, filmes, faz o aluno sentir-se inserido no mundo a sua volta.[...] É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação as novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras.(BRASIL, 1998, p.67)

Dessa maneira, iniciativas vêm se apropriando, por exemplo, de telefones celulares ou *smartphones* para o ensino-aprendizagem. Dentre os dispositivos que podem empregar a aprendizagem móvel, atualmente o *smartphone* é sem dúvida o mais popular e acessível. As justificativas para essa apropriação é justamente a mobilidade, portabilidade e um por ser objeto comum no cotidiano, e o contato com uma série de recursos do dispositivo que são aspectos cognitivos (som, imagens, texto, vídeo, vibração, *touchscreen*) e a conectividade, "Além dessa implicação cognitiva, o uso de dispositivos *touchscreen* no ensino de matemática tem transformações de cunho didático e epistemológico" (BAIRRAL, 2014, p.5). O uso de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática, em especial o uso de dispositivo móvel, pode promover alterações na estrutura da sala de aula e também na maneira de ensinar e de aprender os conteúdos da disciplina matemática, assim os alunos se

sentirão introduzidos na sociedade informatizada do século XXI. Conforme Freitas (2017):

Nesta direção, os alunos poderão se perceberem participe dos seus processos de ensino e aprendizagem descobrindo a beleza da matemática e conseqüentemente gostar dela. Isso porque, poderão assumir uma atitude proativa em relação aos conteúdos matemáticos e da didática da matemática (CARVALHO, FREITAS, 2017, p.50).

Esses aparatos devem ser utilizados como aliados na construção de verdadeiros conhecimentos, preparando o discente do futuro pra uma vida social e profissional plena através de um ambiente de aprendizagem virtual. Portanto os professores precisam conhecer as possibilidades e também os limites das tecnologias, estando preparados para utilizá-las como apoio ao processo de ensino-aprendizagem. Nessa compreensão que envolve o futuro professor de matemática do ensino básico realize suas práticas com concordância com os discentes que estão inseridos na sociedade da informação. Conforme Borba (2014):

A utilização de tecnologias móveis como laptops, telefones celulares ou tablets tem se popularizado consideravelmente nos últimos anos em todos os setores da sociedade. Muitos de nossos estudantes, por exemplo, utilizam a internet em sala de aula a partir de seus telefones para acessar plataformas como o Google. Eles também utilizam as câmeras fotográficas ou de vídeo para registrar momentos de aulas. Os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transforma a inteligência coletiva, as relações de poder (de matemática) e as normas a serem seguidas nessa mesma sala de aula.(BORBA, et al, 2014,p.77)

Nem precisamos de pesquisas científicas para interpretar que a informação está nas mãos da sociedade atual, através dos *smartphones* e *tablets*. Vale ressaltar que essa mudança tecnológica torna algo desafiado para o professor, pois o docente não foi preparado para lidar com essa mudança rápida para trabalhar com essa tecnologia, pois cabe fazer reflexões em torno da tecnologia móveis do ensino de conteúdo matemáticos. Conforme Bairral (2015):

[...] acreditamos que o momento atual pode nos proporcionar reflexões acerca da utilização de aparatos móveis, de modo que possamos enriquecer ou criar novas intervenções pedagógicas nos processos de ensino e de aprendizagem. Particularmente, na educação matemática, isso implica, conforme recomendações de Scheffer (2002), na implementação de propostas educacionais que considerem a interação corpo-mídias-matemática, numa dinâmica de relações que envolva professor, estudante e o próprio ambiente. (BAIRRAL, et al,2015, p.22)

Ainda acerca sobre as reflexões em educação Matemática no cenário digitalizado, a experiência e prática na sala de aula, Bacca (2013) diz:

ao falar sobre sociedade do conhecimento e sobre a pesquisa em educação matemática, defende a ideia de que em vez de seguir somente um teórico consagrado, o professor pesquisador ancore suas teorizações nas suas próprias reflexões e práticas (D'AMBROSIO, 1986, apud BACCA, 2013, p.20670).

1.2.3 Aplicativo no ensino de matemática

É interessante acatar pela aprendizagem de forma dinâmica e motivadora, pois a propagação de experiências educativas inovadoras, o discente, o professor, a escola e a sociedade se beneficiam de tais práticas. Nesse contexto os recursos desenvolvidos devem explorar os aspectos cognitivos para ensino-aprendizagem de Matemática que a tecnologia móvel – em especial do *smartphone* – propõe, neste caso, o toque na tela, a vibração e multimídia e todos os componentes de interatividade, “A tecnologia *touchscreen* possibilita um contato e uma apropriação diferenciada por parte dos usuários, pois são novas configurações cognitivas e espacialidades com os movimentos – os toques – na tela.” (BAIRRAL, 2014, p.3).

É necessário que o estudante consiga, através do auxílio do *software* ou aplicativo, trabalhar a construção de novos conteúdos, desenvolvendo um ciclo de aprendizagem completo. Nesse âmbito, fazer o uso de aplicativos no ensino da matemática, pode auxiliar no déficit de aprendizado. Conforme Magedanz (2004):

Pedagogicamente falando, a utilização de ambientes informatizados, empregando-se softwares educativos avaliados previamente pelo professor, acompanhado de uma didática construtiva e evolutiva, pode ser uma solução interessante para os diversos problemas de aprendizagem em diferentes níveis. (MAGEDANZ, 2004, p.6)

Mostrar como os aplicativos podem ser utilizados como artifícios na construção do “fazer matemática”, englobando na prática uma educação com sentido, nesse propósito que o aluno possa ser um agente ativo na assimilação dos conteúdos, permitindo o acesso às informações da disciplina de matemática de forma interativa no contexto escolar. Vale ressaltar que todo esse aparato não é uma forma que soluciona todos os problemas em relação ao ensino-aprendizagem de Matemática, e que o auxílio do professor é bastante importante. Ao longo do contexto histórico do auxílio tecnológico, mostrar-se que já houve iniciativas de

implantação de *software*, aplicativos e jogos e similares, como nos conta Ferreira (2015):

Na educação matemática o uso das novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC) inicia-se em 1999 com o advento da internet e apresenta uma evolução, começando pelo computador que aparece com uma ferramenta marcante para o ensino e aprendizagem intensificando o uso de *software* matemático educacional, jogos, planilhas e imagens; na sequência pela internet que traz a realidade virtual, a realidade aumentada, os blogs, os simuladores, os vídeos educacionais e continua com o *smartphone* que veio para facilitar o uso da calculadora, do gravador de áudio e vídeo e da internet (FERREIRA, 2015, p.4)

Hoje conhecemos o potencial que os recursos tecnológicos móvel nos oferece, através desse aparato espera-se que sejam consideradas aliadas na promoção do ensino, envolvendo os alunos de forma engajadora e motivadora, para desenvolver nos alunos habilidades para construção do conhecimento e da colaboração e do pensamento crítico, então.

Torna-se necessário, portanto, buscar meios como *softwares* matemáticos, e avaliar o potencial de cada um deles para o trabalho pedagógico. Por meio dos *softwares* educacionais de modelagens ou simulação, os alunos podem ser estimulados a explorar ideias e conceitos matemáticos, antes difíceis de construir com lápis e papel, proporcionando assim, condições para descobrir e estabelecer relações matemáticas. (SEIFERT, 2008, p.5)

1.2.4 Trabalhos correlacionados

É notória a presença massificada das tecnologias móveis em qualquer ambiente, essa nova estrutura também modificou a maneira de ensinar e aprender, na atualidade a educação foi além das salas de aula antes somente em ambientes formais, hoje atingiu o sistema informal através dos dispositivos móvel e vinculado com *softwares* aplicativos. Nesse contexto, Carvalho (2016) diz:

Há necessidade de mais pesquisas que investiguem o potencial didático dos aplicativos disponíveis na web e da tecnologia touchscreen, pois o futuro professor que irá ensinar matemática é usuário dessa tecnologia porém o uso é mais social do que didático é há diferenças significativas, porque quando usamos esses aplicativos com finalidade didática é um recurso como o jogo, o material concreto, o registro, o vídeo, a música e a arte, demanda um plano de trabalho bem elaborado para que haja aprendizagem e desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos, enquanto que o uso social da tecnologia é descompromissado com a aprendizagem matemática (CARVALHO, 2016, p.326)

Nesse sentido, tratando da necessidade de mais pesquisas acerca desses aparatos móveis e *softwares* aplicativos, foi necessário fazer levantamentos bibliográficos sobre os trabalhos e artigos já publicados abordando essas temáticas, tecnologia móvel e aplicativo atrelado no ensino aprendizagem de Matemática, a proposta era conhecer a forma que esses trabalhos/artigos tratavam tanto na teoria quanto na prática esses temas.

O trabalho de tema: *o uso de softwares aplicativos no ensino da Matemática: A tecnologia como figura de mediação pedagógica*, e o outro trabalho de tema: *Utilização de Aplicativos de celular para Tabuada Auxiliando no Processo de Ensino-Aprendizagem*. Tem em comum a utilização de aplicativos matemáticos como forma de mediação de ensino e aprendizagem, foram feitos uma avaliação dos aplicativos disponíveis na loja de aplicativos (*Google Play*), e cada um escolheu de acordo com sua necessidade e logo aplicaram nos sujeitos da pesquisa.

Como diferencial este trabalho apresenta plataformas e *softwares* disponíveis na internet, que visam mostrar ao professor maneiras de produzir seu próprio material de intervenção pedagógica, vinculada às tecnologias móveis, ou seja, desenvolver seus próprios aplicativos e aplicar em sala de aula e assim de modo inovador, é possível mostrar aos alunos outra maneira de se aborda a Matemática na sala de aula.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram 35 alunos do 8ª ano do ensino fundamental do turno vespertino, na faixa etária era dos 13 aos 15 anos, em uma escola pública estadual da zona centro-oeste de Manaus e um professor de Matemática. A pesquisa foi aplicada no período de março de 2019 a outubro de 2019 durante as disciplinas de Estágio Supervisionado III e IV. Para a aplicação das atividades foram necessárias duas aulas.

2.2 A abordagem metodológica e etapas da pesquisa

A opção metodológica utilizada neste trabalho foi a pesquisa qualitativa e a modalidade empregada foi estudo de caso, por observar de modo detalhado o contexto de aprendizagem em uma turma do 8º ano do ensino fundamental de uma escola estadual da cidade de Manaus. Conforme Creswell (2010):

Os métodos qualitativos mostram uma abordagem diferente da investigação acadêmica do que aquela dos métodos da pesquisa quantitativa. A investigação qualitativa emprega diferentes concepções filosóficas; estratégias de investigação; métodos de coletas, análise e interpretação dos dados. Embora os processos sejam similares, os procedimentos qualitativos baseiam-se em dados de textos e imagem, têm passos singulares na análise dos dados e se valem de diferentes estratégias de investigação. (CRESWELL, 2010, p.206)

A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, “com aprofundamento da compreensão de um grupo social em uma organização”. (GERHARDT, 2009 p.31)

Inicialmente, será aplicado um questionário ao professor com intuito de saber as tecnologias usadas ou não em suas aulas, em seguida, foi aplicado um questionário diagnóstico aos alunos. Nos resultados da avaliação, verificar se existe necessidade de uma aula de revisão ou não sobre o conteúdo plano cartesiano.

No outro momento, foi apresentado o aplicativo plano cartesiano e instruções de como usá-lo, pois através dele os alunos possam relacionar todo assunto

estudado em aulas anteriores como: contexto histórico, nomenclaturas dos eixos, quadrantes e localização de pontos, através de dinâmica de slides e games no próprio aplicativo.

Por fim, foi aplicado aos alunos questionário de contribuição da metodologia e análise dos dados.

2.3 Instrumentos de coletas de dados

Utilizou-se como instrumento de coleta de dados um Questionário de entrevista ao professor (APÊNDICE A), visando ter o conhecimento se o professor utiliza métodos pedagógicos ou fez curso de capacitação voltado à tendência abordada neste trabalho, e um questionário diagnóstico ao aluno (APÊNDICE B) para averiguar o nível de conhecimento dos alunos em relação ao conteúdo plano cartesiano, e conforme resultados o teste com cinco questões, se há necessidade ou não de revisão de conteúdo (APÊNDICE C.1). Destinadas aos alunos foi aplicado um Questionário de contribuição da metodologia (APÊNDICE D), com o propósito de saber o grau de satisfação da metodologia aplicada e o uso de tecnologia especificamente de aplicativo, no ensino aprendizagem no conteúdo de plano cartesiano. Para finalizar aplicou-se o Questionário de avaliação ao aluno (APÊNDICE E). O questionário aplicado aos alunos, “é uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas as pessoas como o propósito de obter informações” (GIL, 2011, p.17).

Para a coleta de dados também se utilizou da observação participante, analisando os seguintes aspectos: relação entre os alunos e o comportamento, a relação com aplicativo plano cartesiano, dúvidas sobre o conteúdo de plano cartesiano. Para o registro dos dados usaram-se notas de campo e câmera do celular.

2.4 Procedimentos para a análise de dados

A análise de dados se deu através da leitura cuidadosa do questionário do professor, do questionário diagnóstico e da avaliação de contribuição da metodologia.

Em posse dos dados, os resultados analisados por meio de gráfico e tabelas comparando com princípios defendidos pelos autores da fundamentação teórica.

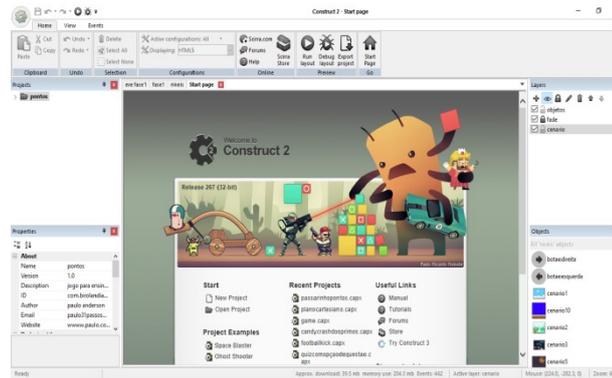
CAPÍTULO 3

3.1 Desenvolvimento do aplicativo

O desenvolvimento do projeto iniciou-se para uma apresentação na IX semana da Matemática que ocorreu na Universidade do Estado do Amazonas em outubro de 2017 (ANEXO A). A partir do tema plano cartesiano foi decidido que se poderia elaborar um aplicativo matemático com ênfase no conteúdo plano cartesiano voltado aos alunos do nível Ensino Fundamental.

Antes de desenvolver a primeira versão do aplicativo foi necessário realizar uma pesquisa em que a finalidade era conhecer *softwares* na qual se pretendia elaborar a lógica do aplicativo de maneira fácil e rápida, e que não requeria um conhecimento aprofundado em lógica de programação. Com conhecimento básico de lógica de programação de computadores essa linguagem permitiu ao pesquisador, o raciocínio lógico e facilitador no ensino de Matemática, a linguagem de códigos orienta no conhecimento prático-pedagógico que auxilia característica no desenvolvimento de suas próprias tecnologias digitais (BARROS; DINIZ, 2016).

Após a verificação de *softwares* disponíveis na internet com característica de elaboração de aplicativos, o melhor que se encaixou para suprir a necessidade do desenvolvimento do projeto foi a plataforma denominada *Construct 2*. O *construct* é um editor de jogos 2D baseado na linguagem *HTML5*, desenvolvido pela empresa *Scirra Ltda*, consiste em uma plataforma destinada para não-programadores que permiti a compilação do projeto para computadores do sistema *Linux* e *Windows* para as arquiteturas de 32 e 64 bits e *smartphones* tanto para o sistema *IOS* quanto para o sistema *ANDROID* e console de jogos por exemplo o *XBOX*.

Figura 1: Tela inicial do *construct 2*.

Fonte: Scirra Ltda, 2019

Escolhida a plataforma a ser utilizada no projeto para a apresentação da semana da Matemática, a primeira versão do aplicativo foi somente disponibilizado para computadores do sistema *Windows*, com o conteúdo de Matemática já definido foi possível elaborar um *game* abordando o assunto plano cartesiano. Pesquisando referências sobre o assunto encontramos uma dinâmica que sempre se repetia quando o conteúdo é plano cartesiano, a batalha naval tanto elaborada em material concreto quanto no modo eletrônico então se procurou fazer algo diferente. Como é grande a variedade de jogos eletrônicos no mercado buscamos um modelo em que pudéssemos adaptar o conteúdo plano cartesiano na aquela dinâmica de *game*, e o jogo utilizado como ideia base foi o *game* para *smartphone Angry Birds* da empresa finlandesa *Rovio Entertainment*, é um *game* de dinâmica bastante simples, porém desafiador para o usuário e modelo ideal para adaptação do conteúdo plano cartesiano.

Nessa versão disponível para computador foi possível desenvolver 10 fases em que o desafio é localizar coordenadas cartesianas, os gráficos do jogo e também a sonoridade foram retirada da internet em muitos casos não se sabia as fontes dos gráficos e nem da sonoridade utilizada na dinâmica, nesse sentido ficou inviável a publicação do aplicativo, pois poderíamos ser processados por direitos autorais de imagens e som.

Figura 2: Dinâmica de localização de pontos no plano



Fonte: Autor, 2019

As 10 fases utilizadas na primeira versão do aplicativo, retrata localização de coordenadas cartesianas, porém todas as fases estão abertas fica a critério do usuário selecionar e completar o desafio. Gradativamente os níveis em relação ao grau de dificuldade aumentam, tornando assim algo desafiador ao estudante.

Figura 3: Menu da escolha de fase no aplicativo

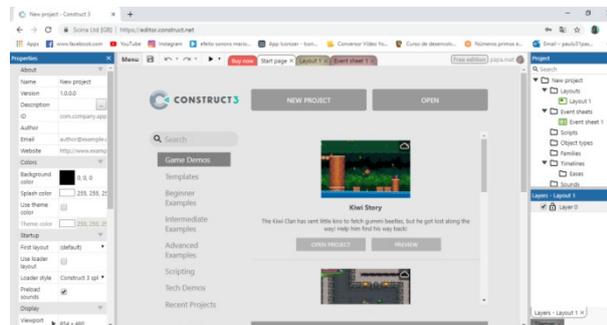


Fonte: Autor, 2019

Depois de fazer a exposição do trabalho e avaliação da banca decidimos levar o projeto em frente, arrumar alguns erros e complementar conforme dicas e sugestões dos usuários, sendo necessário fazer novas pesquisas de *softwares* para elaborar os gráficos e a sonoridade com o objetivo de trabalhar essa tema como projeto de TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) e publicação do aplicativo. Nesse intervalo de pesquisa os *softwares* se atualizaram para atender as novas demandas tecnológicas do mercado, por exemplo, o *construct 2* recebeu atualização e uma

nova versão da plataforma foi lançada, o *construct 3*, então decidimos migrar o projeto para a atual plataforma afim de atender demanda tecnológica atualizada.

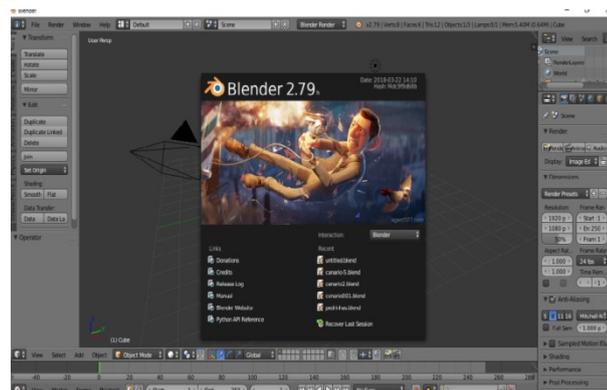
Figura 4: Tela inicial do *construct 3*



Fonte: Scirra Ltda, 2019

Um das principais razões para a não publicação do aplicativo na primeira versão foi em relação às imagens e som, o projeto necessitava de autorias próprias nessas atribuições. Por fim, chegamos ao *software* denominado *Blender* que estava na versão 2.79, a plataforma foi desenvolvida pela empresa *Blender Foundation*, se encaixa na categoria de *software* livre disponível para os sistemas *Windows*, *macOS* e *Linux*, ajuda no desenvolvimento de gráficos e animações nos formatos 3D e 2D.

Figura 5: Tela inicial do *Blender*

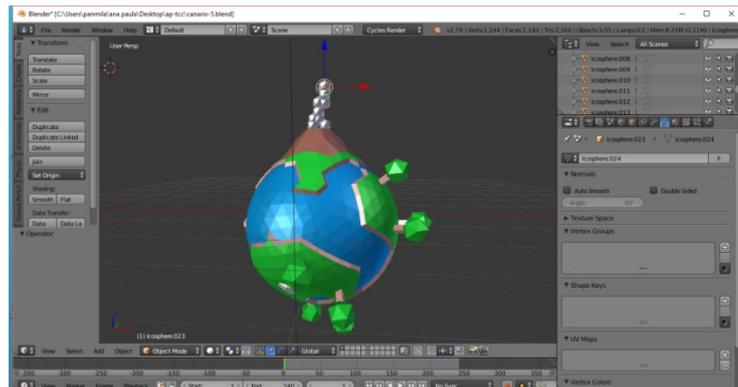


Fonte: *Blender Foundation*, 2019

Após adquirir o *software* fazendo o *download* na página oficial <https://www.blender.org/download/>, é necessário que se conheça as ferramentas para um bom desenvolvimento das imagens, por se tratar de uma plataforma bem popular no meio de desenvolvimento de gráficos, buscou-se tutorial na plataforma

Youtube, a fim de entender as ferramentas e o uso correto. A técnica empregada foi a modelagem através da qual partir de uma figura geométrica plana ou sólida o usuário possa desenvolver seus gráficos com os recursos disponíveis, tais como: *translate*, *rotate*, *scale*, *extrude*, *inset faces*, *subdivide* e *duplicate*.

Figura 6: Modelando o gráfico do aplicativo



Fonte: Autor, 2019

Com a modelagem dos gráficos em andamento, ainda tinha lacuna a serem preenchidas em relação a sonoridade do aplicativo, em busca de um software pra atender essa necessidade foi localizada na plataforma *Google Play* um aplicativo denominado *Org 2020*, disponível para *download* de forma gratuita. Esse aplicativo é um teclado musical virtual, desenvolvido pela empresa *Sopfeh Sunrise*, que simula a sonoridade de um teclado real, nessa ferramenta é possível criar melodias e harmonias, ou seja, compor sons aparato perfeito para a elaboração da sonoridade do projeto. Conforme Kenski (2007):

Imagem, o som e o movimento oferecem informações mais realistas em relação ao que está sendo ensinado. Quando bem utilizadas, provocam a alteração dos comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado. (KENSKI, 2007, p.45)

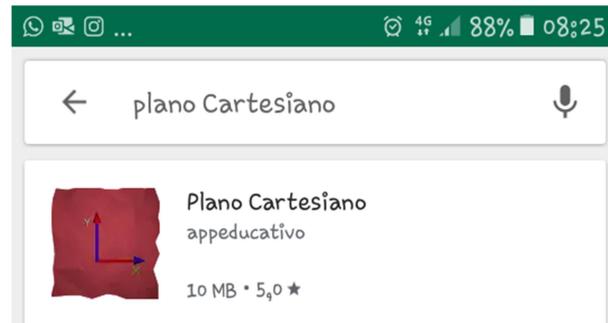
Figura 7: Tecla do aplicativo teclado musical



Fonte: *Sopfeh Sunrise*, 2019

A elaboração final do projeto iniciou com as finalizações dos gráficos e da sonoridade que fazem parte do aplicativo. Na primeira versão do projeto continha apenas uma de dinâmica de localização de coordenadas cartesianas no plano, na versão atual foi implementado o contexto histórico, um resumo de forma objetiva do cientista René Descartes e o plano cartesiano no desenvolvimento de tecnologia e contribuições para base de outros estudos, e também nessa versão, abordando um pouco sobre o conteúdo tratando eixos, quadrantes, por ordenado e localização de pontos no plano e nomenclaturas, por fim, dinâmicas de *games* com foco no contexto histórico, contribuições e localização de pontos.

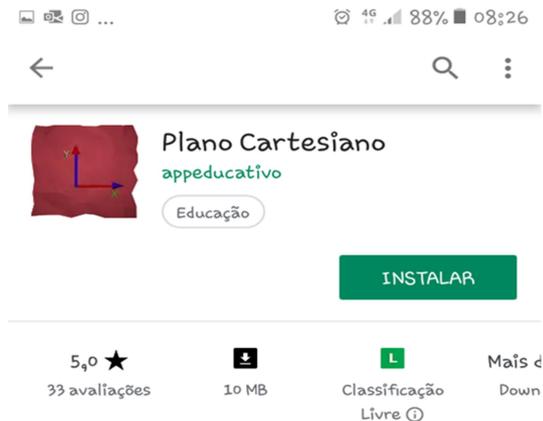
Após Projeto finalizado e compilado chegou a hora de torná-lo público, a tecnologia ainda depende das questões financeiras e sociais, pois sabemos que no mercado atual, no Brasil, existem dois sistemas dominantes nos *smartphones*, sistema *IOS* da *Apple* e o sistema *ANDROID* da *Google*. esse projeto foi aplicado em uma escola do sistema público de ensino, devido a esse fator e por ser o sistema *Android* o mais acessível nessa classe social, optamos por lançar o aplicativo na *Google Play* loja de aplicativo do sistema *Android*. O primeiro lançamento foi realizado no 9/04/2019 como versão teste, descobertas alguns erros o aplicativo recebeu uma atualização no dia 12/04/2019. Para baixar o aplicativo conecte seu *smartphone* sistema *android* a internet e acesse a loja de aplicativo, no navegador de pesquisa digite a palavra Plano Cartesiano e baixe , se preferir , através de um leitor de *QR code*, Figura 10, para ter acesso de forma rápida ao aplicativo.

Figura 8: Aplicativo na *Google play* para baixar

Fonte: Autor, 2019

A segunda versão do aplicativo é disponibilizada a partir da versão 4.4 do sistema *Android*, que até o momento da pesquisa do trabalho o sistema já possuía uma versão de número 9.0, o aplicativo foi elaborado de forma para atender a maioria dos *smartphones* e alguns atributos como, ter o processamento leve e ocupar pouco espaço na memória do celular do usuário.

Figura 9: Instalação do aplicativo



Fonte: Autor, 2019

Uma alternativa de agilizar o acesso rápido ao link do aplicativo é oferecido um código de resposta rápida, em que o usuário necessita possuir scanner com leitor de *QR CODE* instalado no *smartphone*.

Figura 10: QR Code do aplicativo



Fonte: Autor, 2019

Depois de instalado toque no ícone e logo o aplicativo vai se atribuir no modo *landscape* (paisagem) na tela do *smartphone* e uma animação de carregamento vai surgir e ficará na tela cerca de 15 segundos, o primeiro *layout* que é o *menu* do aplicativo ,aparecerá 4 opções: historia , plano cartesiano , jogar e sair, se o botão de SAIR receber o toque através da tela do *touchscreen* do *smartphone* simplesmente o aplicativo fechará automaticamente.

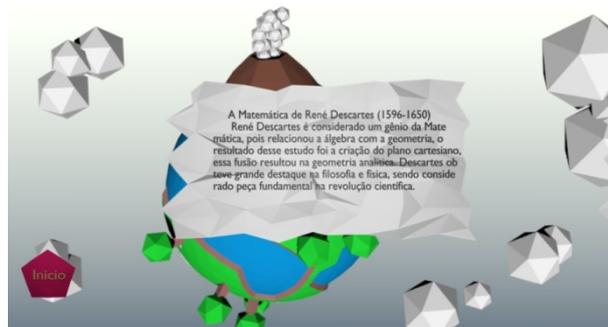
Figura 11: Tela do *menu* principal

Fonte: Autor, 2019

Na opção de HISTÓRIA vai surgir um *layout* com um *slide*, usando o *flip*, que é arrastar o dedo na tela no sentido da direita para esquerda, o *slide* troca de posição com o próximo. Nesses slides o usuário, através da leitura, terá acesso ao contexto histórico do plano cartesiano de forma resumida. Ao total são 4 *slides*

abordando contexto histórico do plano cartesiano, a qualquer momento ao tocar na opção INÍCIO, o *layout* retornará ao *menu* principal.

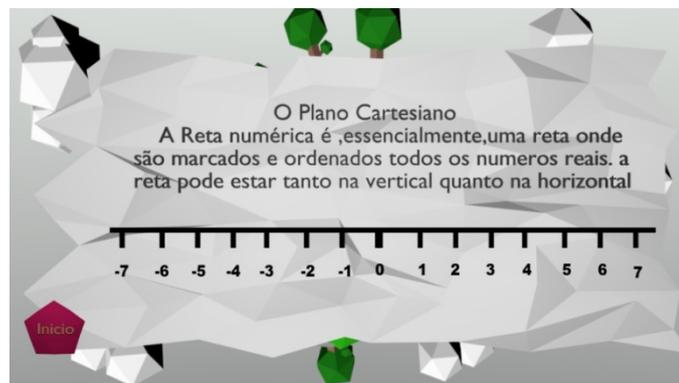
Figura 12: *Slide* 1 contexto histórico



Fonte: Autor, 2019

Na opção de PLANO CARTESIANO surgir um *layout* com um *slide*, usando o flip, no sentido da direita para esquerda, o *slide* troca de posição com o próximo, nesses *slides* o usuário, através da leitura, terá acesso ao conteúdo do plano cartesiano na qual retratar conceito de reta, perpendicularidade, nomenclatura dos eixos, quadrantes e par ordenados. Ao total são 5 *slides*, a qualquer momento ao tocar na opção INÍCIO o *layout* retornará ao *menu* principal.

Figura 13: *Slide* 1 plano cartesiano

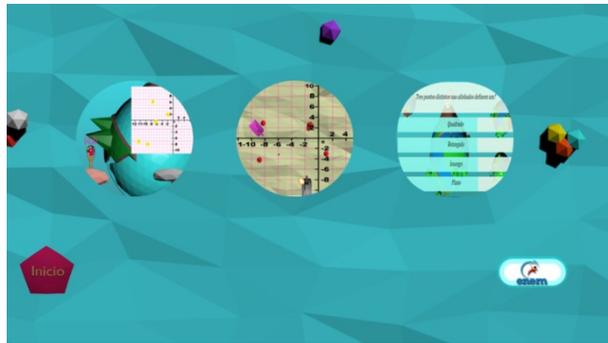


Fonte: Autor, 2019

A opção JOGAR e a parte das dinâmicas de *games* atribuindo ao conteúdo plano cartesiano, nesse *layout* aparecer às opções em ícones. Nessas práticas, depois do usuário ter feito a leitura do conteúdo chegou a hora de praticar,

tais opções é uma maneira de deixar o assunto mais atrativo e divertido em vez dos exercícios tradicionais usa-se dinâmicas de jogos.

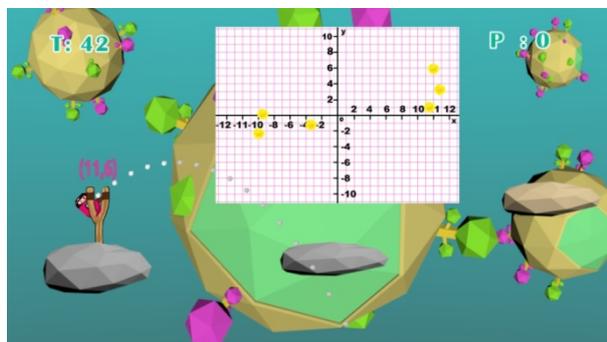
Figura 14: *Layout* da dinâmica de games



Fonte: Autor, 2019

Ao total são contabilizadas três formas de exercícios atribuindo a prática do conteúdo plano cartesiano, duas delas, é referenciada a localização de pontos no plano, porém de maneiras diferentes, em tais exercícios utiliza-se do tempo e de pontuação. Em outra aparece em forma de *QUIZ*, perguntas com quatro opções de respostas sendo uma correta, esse *game* contém perguntas objetivas tratando do contexto histórico, aplicações, nomenclaturas de eixos e quadrantes e tocando no ícone do ENEM canto direito, surge *layout* com questões de como o conteúdo aparece nessa avaliação.

Figura 15: *Game* de localização de pontos



Fonte: Autor, 2019

CAPÍTULO 4

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Descrições das atividades da pesquisa

Inicialmente, foi aplicado um questionário ao professor com intuito de saber as tecnologias usadas ou não em suas aulas, em seguida, a aplicação de um questionário diagnóstico aos alunos, em posse dos resultados da avaliação, verificou a necessidade de uma aula de revisão sobre o conteúdo plano cartesiano.

No outro momento, foi apresentado o aplicativo plano cartesiano e instruções de como usar, pois através desse aparato os alunos possam relacionar todo assunto estudando em aulas anteriores como: contexto histórico, retas, nomenclaturas dos eixos, quadrantes e localização de pontos, através de dinâmicos slides e games no próprio aplicativo.

Durante aplicação os alunos ficaram livres para que possam utilizar o aplicativo. No decorrer da atividade foi observado e analisado suas performances com o aplicativo.

4.1.1 Análise dos resultados do questionário diagnóstico aplicado ao professor.

A partir das respostas do questionário aplicado ao professor (ANEXO B), vimos que ele, em relação à 1ª pergunta responde que “Os alunos não querem aprender a Matemática apenas ser aprovada no final do ano” isso na opinião do professor contribui para as dificuldades ao ensinar Matemática. Na pergunta seguinte o professor acha importante o recurso tecnológico para visualização de algumas situações que não é possível ser explorada apenas com pincel e quadro. O professor utiliza de alguns recursos tecnológicos em suas aulas, destacou o celular e o computador e também nos últimos cinco anos participou de curso de capacitação para ensino de Matemática, que utilizam programas.

4.1.2 Análise dos resultados do questionário diagnóstico aplicado aos alunos.

O questionário diagnóstico aplicado aos alunos (Apêndice B) contribuiu para identificarmos os conhecimentos anteriores dos alunos em relação ao conteúdo de plano cartesiano, foi notada a seguinte situação, conforme a tabela.

Tabela 1: Resultado do teste diagnóstico.

Questão	Certo	%		Comentário dos erros	
		Certo	Erro		
1	7	20	28	80	Nessa questão, que é contextualizada, os alunos não conseguiram interpretar a relação de par ordenado com o nome do local marcado no mapa da figura.
2	9	25,7	26	74,3	Apesar de ser a questão que obteve alto percentual de acerto ainda a maior dificuldade foi a interpretação dos dados da questão relacionado ao par ordenado e apresentam dificuldade quanto a noção de direção de objetos localizado em um gráfico.
3	6	17,1	29	82,9	A maioria dos alunos em relação a essa questão teve bastante dificuldade em identificar o lado tanto das abscissas quanto o lado da ordenadas os números inteiros negativos e eles confundem a ordem das coordenadas dos pontos.
4	5	14,3	30	84,7	Os principais erros cometidos nesse item foi que os alunos não conseguiram esboçar os eixos ortogonais das abscissas e ordenadas.
5	4	11,4	31	88,6	Nesse item o alto percentual de erro foi relacionado ao não conhecimento das nomenclaturas dos eixos e também os quadrantes do sistema cartesiano.

Em posse dos resultados do teste diagnóstico realizado, notou-se que era necessário efetuar aula de revisão voltada ao assunto de plano cartesiano, pois os resultados apresentados não foram satisfatórios. Com o estudo do PCN para área de Matemática no Ensino Fundamental, é indiscutível o uso de material diversificado, pois o aluno é inserido no mundo em sua volta, a tecnologia e seu uso crescente no ambiente escolar se tornou material de aprendizagem, nesse sentido é comum encontrar os alunos com telefones celulares e similares para registrar momentos da aula, assim, estabelecendo dinâmicas inovadoras (Borda, 2014).

Ainda nos dias atuais a aula tradicional de matemática acontece por meio unicamente de exposição teórica do conteúdo, cópia do quadro e repetição de exercícios, o que dificulta um processo de ensino e aprendizagem significativo para o aluno. Logo, questiona-se também o atual modo de como se aprende matemática e a necessidade de revisão destes métodos pelos educadores, ainda que a organização do conhecimento empregado interaja com os valores e expectativas do meio social sendo assim, significado aos conteúdos (D'Ambrósio, 2012).

4.1.3 Análise das aulas

Aula 01 (Apêndice C.1)

Data: 08/10/ 2019

Conteúdo(s) abordado(s): Plano cartesiano

Passo a passo da aula: Essa aula foi realizada na sala de aula com auxílio de slides (apêndice F) *Datashow* e *notebook*, no primeiro momento, o estagiário entra na sala cumprimentou os alunos com boa tarde, em seguida anunciou que a aula naquele dia abordaria o conteúdo plano cartesiano. A aula iniciou explorando um pouco do contexto histórico acerca desse conteúdo. Foi comentado de forma bem resumida quem foi o matemático e filósofo francês René Descartes e de sua ideia de unir a geometria e álgebra que fez surgir o que conhecemos nos dias atuais, a geometria analítica, e foi destacado que o sistema de coordenadas cartesianas recebe esse nome em sua homenagem. Em seguida foi apresentado as contribuições de suas ideias que norteiam nos dias atuais em relação as tecnologias. Foram usados como exemplos na cartografia, sistemas de localização e aplicativos usados no dia a dia que usam ideias de sistemas de coordenadas cartesianas.

No segundo momento da aula, enfatizou a noção de reta numérica que no conjunto dos números reais nessa reta o numero zero é a origem localizada entre os números positivos e negativos, por seguinte foi lembrado um pouco da geometria plana ou Euclidiana objetos geométricos que contem duas dimensões comprimento e largura. Depois desses elementos revisados e expostos o plano cartesiano que é formado por uma região plana cortada por duas retas perpendiculares entre si formando um ângulo de 90° graus.

Na etapa seguinte utilizou de uma figura plana o quadrado e duas retas perpendiculares para explicar as regiões chamadas de quadrantes do plano cartesiano, em seguida denotou-se as nomenclaturas da reta vertical e a reta horizontal a abscissas e ordenadas, foi denotado a noção de par ordenados (x,y) que X estaria no eixos das abscissas (X) e Y no eixos das ordenadas (y) seguindo sempre essas sequência e ordem. E por fim nesta aula foi apresentado aos

discentes o aplicativo plano cartesiano, a apresentação iniciou com instruções sobre o uso e adiante foi explicado o local para baixar o aplicativo (*Google play*) e que na próxima aula a turma usou como dinâmica de estudo.

Participação e dúvidas dos alunos: Houve um pouco de agitação no início da aula, mas em seguida se comprometeram em colaborar com aula, no fim da aula foi reservado um tempo para os alunos fazerem perguntas em relação ao conteúdo ministrado na sala de aula, uma questão levantada pelo aluno foi a presença notória da Matemática na tecnologia já que eles usam bastante aplicativo de jogos e redes sociais em seu dia a dia, porém até o momento eles não percebiam a matemática nesses contextos tecnológicos.

Sugestões: Para fixação do conteúdo é notório que o professor utilize de ferramentas tecnológicas em que o aluno possa perceber a aplicação do conteúdo no cotidiano em que está inserida, essa geração antes de ser alfabetizada já teve contato com algum recurso tecnológico seja celular ou aparatos similares, nesse sentido os alunos são consumidores desses recursos, porém o uso é descompromissado com a educação, cabe ao professor explorar o máximo esses aparatos criando novas intervenções pedagógicas. Conforme PCN:

A utilização de materiais diversificados como jornais, revistas, folhetos, propagandas, computadores, calculadoras, filmes, faz o aluno sentir-se inserido no mundo a sua volta.[...] É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação as novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras.(BRASIL, 1998, p.67)

Com base no PCN diversificar os materiais de intervenção pedagógica é sobressair do tradicional, ou seja, as aulas expositivas e dialogadas, assim tornando as aulas mais interessantes e motivadoras aos discentes e fazendo sentido àquilo que esta sendo ensinado na sala de aula.

Ações não efetivadas: Todas as ações planejadas foram efetivadas.

Aula 02 (Apêndice C.2)

Data: 09/10/2019

Conteúdo(s) abordado(s): Uso aplicativo plano cartesiano

Passo a passo da aula: Essa aula foi realizada na sala de aula com auxílio de *Datashow* e *notebook*, no primeiro momento, o estagiário entra na sala cumprimenta os alunos com boa tarde, em seguida anunciou que a aula da aquele dia seria uma continuação do conteúdo da última aula, o estagiário perguntou quais dos alunos conseguiram baixar o aplicativo no seu *smartphones* e percebeu que grande parte da turma conseguiu. Foi pedido aos alunos que formasse equipes com 5 integrantes, o objetivo dessa dinâmica de equipe foi estudar o conteúdo da última aula através de um recurso tecnológico e também inserir os outros alunos que por algum motivo não tinham o recurso disponível. Os alunos foram avaliados pela observação do pesquisador, em que foi analisada a interação com essas tecnologias também a relação entre os alunos na dinâmica de grupo. Ao término da aula foi anunciado uma avaliação na próxima aula e que mais a frente a aplicação de um questionário de contribuição da metodologia.

Participação e dúvidas dos alunos: A participação dos alunos foi cercada de interesse já que se tratava de uma tecnologia que eles usam e gostam bastante, a relação entre os alunos no grupo foi de parceria as dúvidas surgidas foram sanadas entre eles, durante a aplicação da dinâmica o comportamento da turma foi excelente.

Sugestões: É perceptível que o uso de *smartphones* como proposta metodológica no ensino de Matemática proporcionar a interatividade entre os alunos e a tecnologia, sendo assim propõe um aprendizado de forma livre e motivadora, além de envolver os alunos nos conteúdos de Matemática motiva a participação e o interesse acompanhado com a demanda tecnológica o uso desses dispositivos se faz presente na sala de aula e no dia a dia dos alunos e que através dessa possibilidade o professor possa fazer intervenções na qual os alunos possam se

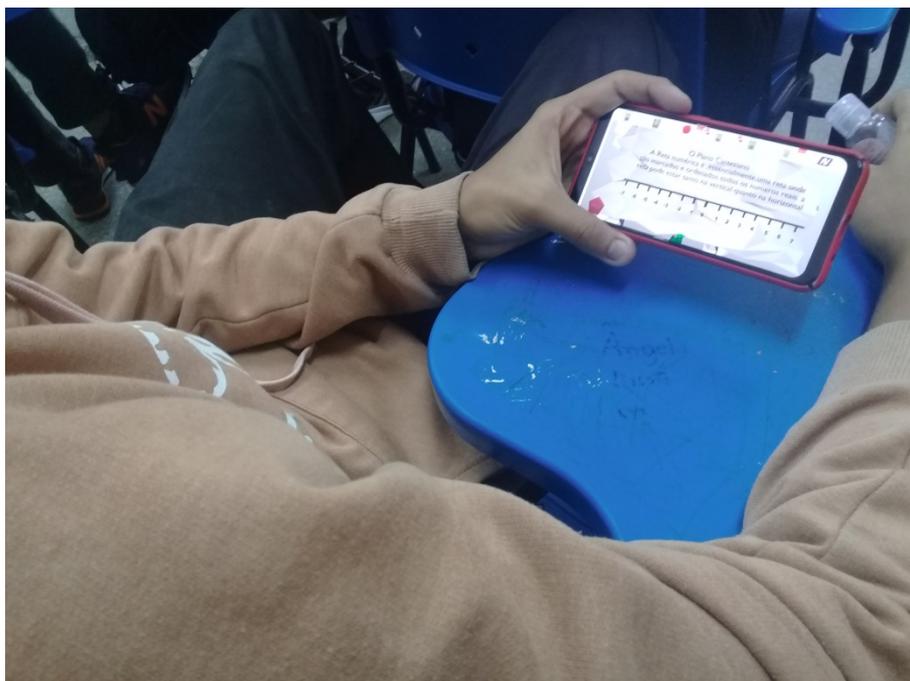
sentir motivados e aptos a aprender conteúdos de Matemática. Conforme Borba (2014):

A utilização de tecnologias móveis como laptops, telefones celulares ou tablets tem se popularizado consideravelmente nos últimos anos em todos os setores da sociedade. Muitos de nossos estudantes, por exemplo, utilizam a internet em sala de aula a partir de seus telefones para acessar plataformas como o Google. Eles também utilizam as câmeras fotográficas ou de vídeo para registrar momentos de aulas. Os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transforma a inteligência coletiva, as relações de poder (de matemática) e as normas a serem seguidas nessa mesma sala de aula.(BORBA, et al, 2014,p.77).

Nesse sentido , os usos de tecnologias móvel são soluções favorável para o ensino e aprendizagem além de enriquecer e ampliar as possibilidades da exploração de conteúdos, assim aumentando a construção do conhecimento possibilitando o acesso do aluno aos vários tipos de conhecimentos e habilidades.

Ações não efetivadas: A indisponibilidade do sinal do *wifi* na escola nesse dia na escola, não permitiu que alguns alunos tivesse acesso ao aplicativo.

Figura 16: Utilização do aplicativo na aula



Fonte: Autor, 2019

Figura 17: Manipulação do aplicativo

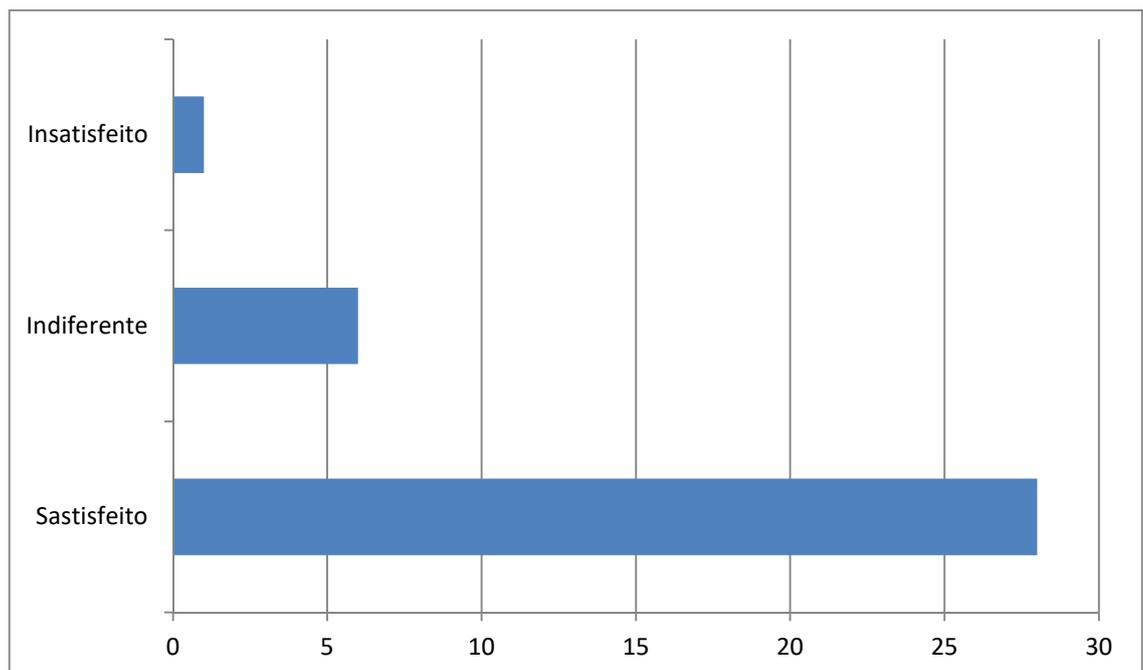


Fonte: Autor, 2019

4.1.4 Análise dos resultados do questionário para avaliar contribuição da metodologia aplicada.

Com base na análise feita do questionário (Apêndice C), de certa forma, foram satisfatórios e com grande participação dos alunos. No gráfico 1 observou a resposta da questão 1 do questionário No geral , com a utilização de aplicativo educacional na sala de aula , como você se sente? Verificamos que 28 alunos (80 %) responderam que estão satisfeitos, enquanto 6 alunos (17,1%) se mostraram indiferente e apenas 1 aluno (2,9 %), ficou insatisfeito.

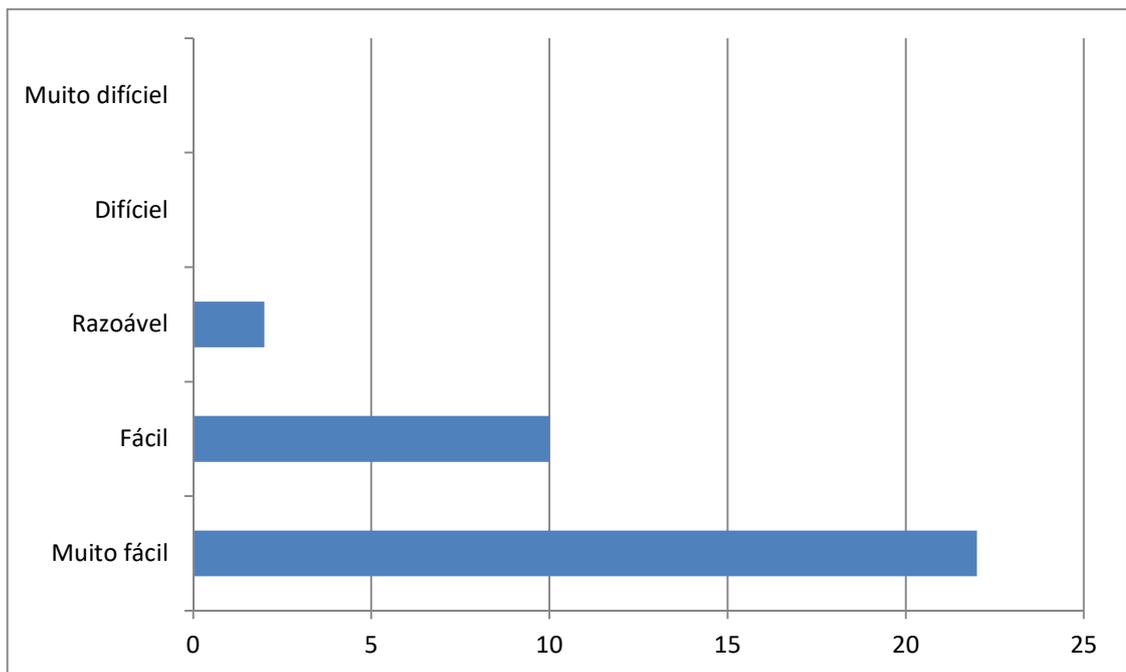
Gráfico 1: A utilização de aplicativo na sala de aula.



Fonte: Autor, 2019

No gráfico 2 percebe-se que não foi encontrado nenhuma dificuldade quanto ao uso do aplicativo , pois a aplicação foi desenvolvida de modo que os elementos do aplicativo fosse de fácil manipulação.

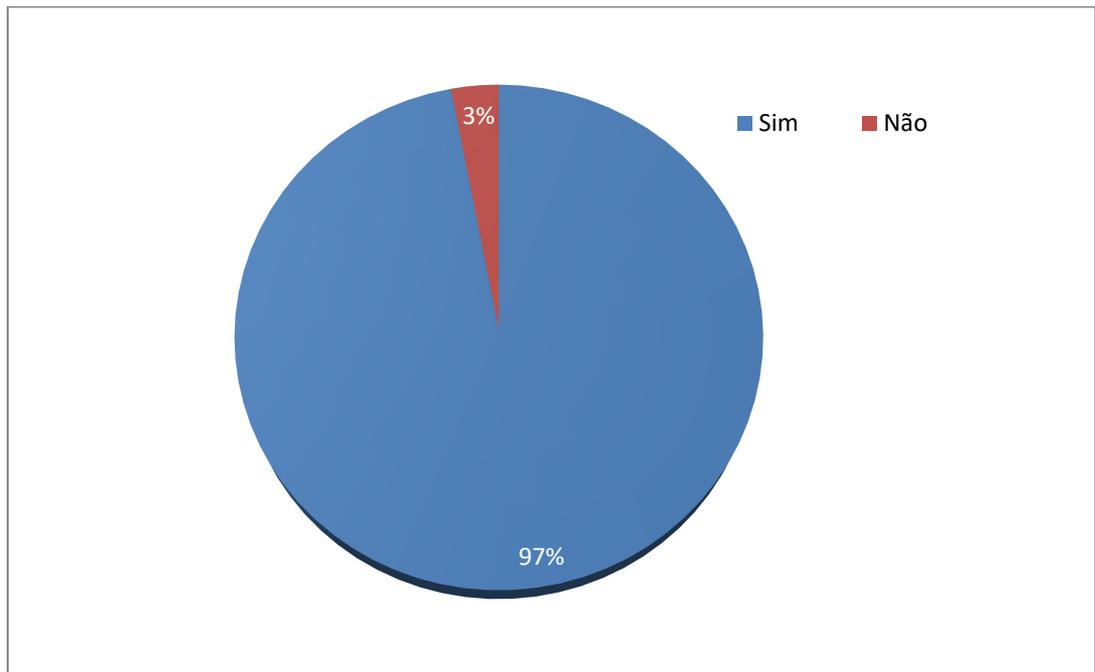
Gráfico 2: Nível de uso do aplicativo.



Fonte: Autor, 2019

Segundo os dados obtidos na coleta, no gráfico 3, a grande parte dos alunos acredita que a atividade de Matemática atrelada aos recursos tecnológicos, no caso os dispositivos móveis, ajuda a atender os conceitos matemáticos que antes não compreendidos apenas com lápis e papel.

Gráfico 3: Utilidade do aplicativo para aprender plano cartesiano

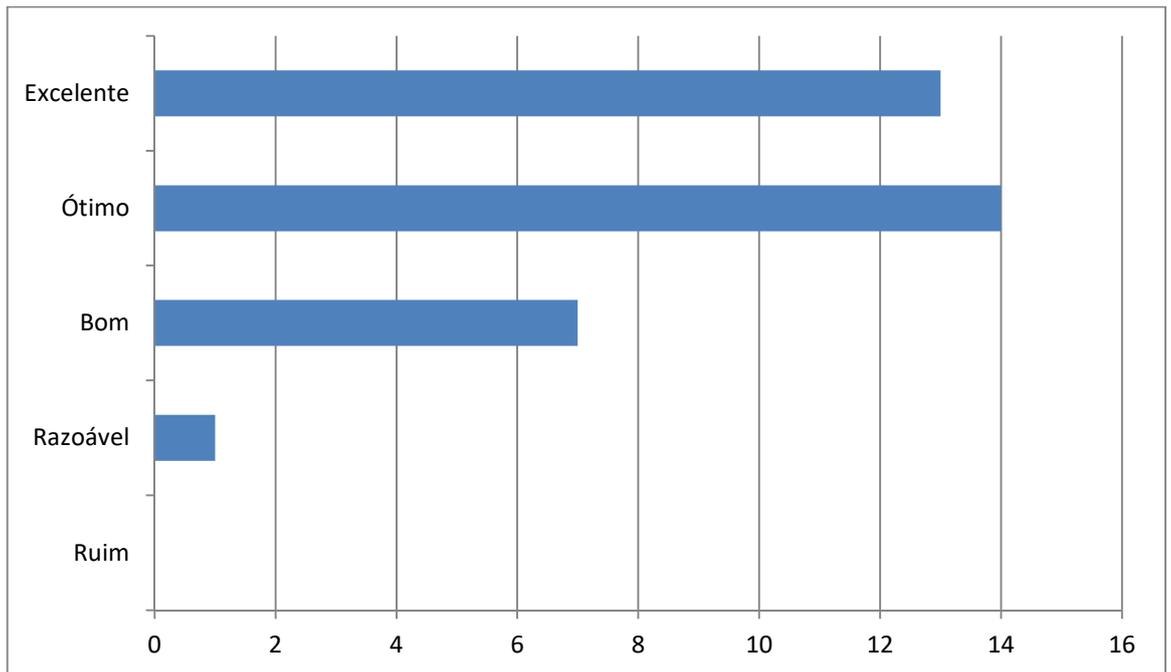


Fonte: Autor, 2019

Na questão 4 do questionário perguntou Você recomendaria esse aplicativo para seus amigos do seu bairro ou de outras escola? Nesse item obtivemos 100% da opção SIM.

Com base no gráfico 4 , quando os alunos foram questionados a classificar o aplicativo, responderam positivamente , constatou que a aplicação ajudou a compreender o conteúdo de Matemática.

Gráfico 4: Opinião sobre aplicativo.



Fonte: Autor, 2019

Na pergunta 6 do questionário foi solicitado um comentário para aprimoramento e futuras atualizações do aplicativo Plano Cartesiano, os alunos responderam e as respostas estão no Anexo C. a seguir estão algumas Transcrições das respostas.

Aluno 1: “ Não precisa melhorar”.

Aluno 2 : “Achei bem legal , divertido pois eu gosto de jogos”.

Aluno 3 : “Bem, foi observado que necessita melhorar , na parte gráfica e na navegabilidade”.

Aluno 4 : “Seria bom ter mais opções para usar, pois quanto mais se usa você vai gostando e quer usar mais, então quanto mais assunto poderia deixar muito mais legal”.

4.1.5 Análise dos resultados do questionário para avaliação de aprendizagem aplicada aos alunos.

No questionário de avaliação de aprendizagem , realizado com os alunos, foi notada a seguinte situação.

Tabela 2: Resultados da avaliação.

Questão	Certo	% Certo	Erro	% Erro	Comentário dos erros
1	21	60	14	40	Nessa questão, que é contextualizada, os alunos ainda tiveram bastante dificuldade de interpretar a relação de par ordenado.
2	23	65,7	12	34,3	Apresentam dificuldade quanto a noção de direção de objetos localizado em um gráfico.
3	17	48,6	18	51,4	Houve um pouco de dificuldade em identificar o eixo (X) negativo e o eixo (Y) negativo
4	19	54,3	16	45,7	Os principais erros cometidos nesse item foi que os alunos se atrapalham no esboçar os eixos ortogonais das abcissas e ordenados confundiram as notações de x e y.
5	16	45,7	19	54,3	Nessa questão foi confundido eixos das abcissas e eixos das ordenadas.

Tabela 3: Notas da avaliação.

Notas	Nº de alunos	%
$0 \leq \text{Nota} \leq 2,0$	5	14,3
$2,0 \leq \text{Nota} \leq 4,0$	8	22,9
$4,0 \leq \text{Nota} \leq 6,0$	7	20
$6,0 \leq \text{Nota} \leq 8,0$	11	31,4
$8,0 \leq \text{Nota} \leq 10$	4	11,4

Fonte: Autor, 2019

Tendo base na análise feita, o rendimento da turma melhorou consideravelmente quando a metodologia tecnológica foi inserida, foi possível atrair a atenção dos alunos despertar o interesse em relação as aulas de Matemática , mas ainda é notável que alguns alunos tenham dificuldade. Nessa dinâmica muitos alunos estavam tendo contato pela primeira vez, estudar conteúdo matemático através de aplicativos, pois se faz necessário um trabalho contínuo para alcançar altos índices de aprendizado. Conforme Seifert (2008).

Torna-se necessário, portanto, buscar meios como *softwares* matemáticos, e avaliar o potencial de cada um deles para o trabalho pedagógico. Por meio dos softwares educacionais de modelagens ou simulação, os alunos podem ser estimulados a explorar ideias e conceitos matemáticos, antes difíceis de construir com lápis e papel, proporcionando assim, condições para descobrir e estabelecer relações matemáticas. (SEIFERT, 2008, p.5)

Ao professor a utilização de dispositivos móveis em sala de aula vem se tornando mais comum nos dias atuais, com isso são novas intervenções

metodologias que realmente os alunos tenham interesse fazendo o ensino de matemática se torna mais dinâmico e atrativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aplicativo desenvolvido aborda o conteúdo da disciplina de Matemática plano cartesiano. Foi possível observar o alto grau de interesse por parte dos alunos, feita nas análises de dados dos questionários da pesquisa, a participação nas atividades foi bastante motivadora e despertou o interesse dos alunos, os discentes se sentiram a vontade diante dos recursos tecnológicos utilizados como metodologia de ensino. Na era tecnológica dominada por dispositivos móveis a educação alcançou patamares fora do contexto escolar, ou seja, o ambiente não formal, hoje é bem comum os alunos utilizarem plataformas digitais de apoio aos estudos em ambientes fora do âmbito escolar, nesse sentido o aparelho móvel, recurso comum entre os alunos ainda é pouco usado como item pedagógico de ensino na sala de aula.

As tecnologias móveis aliadas a um planejamento adequado alcançam altos índices de aprendizagem em relação ao ensino de conteúdos de Matemática, pois as atividades auxiliam na compreensão e proporcionando maior contato com o objeto de estudo e melhor entendimentos dos conceitos que antes não eram muito claro quando apresentado nas aulas tradicionais.

É evidente que as estruturas das escolas é pouco propícia para esse tipo de atividade também aliado a esses fatores, as questões sociais e financeiras dos alunos influenciam no desenvolvimento da atividade, pois sabemos que o mercado atual de *smartphones* atende as diferentes classes sociais, porém não são todos que podem possuir um aparelho, por outro lado a violência contribui de uma forma de que alguns pais de alunos proibiram que seus filhos não levassem o aparelho celular à escola, mas de qualquer forma o futuro docente tem que estar preparado para utilizar essas ferramentas assim empregando uma aprendizagem de forma inovadora e dinâmica.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, L. **Gestão**: Ensino de programação é aposta de colégios em todo o Mundo. Disponível em: <<http://revistaeducacao.uol.com.br/textos/211/aposta-no-futuroo-ensino-de-programacao-temse-espalhado-como-330266-1.asp>> Acesso em: 13 abri. 2019.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BAIRRAL, Marcelo Almeida. **Educação e matemática em dispositivos móveis**: construindo uma agenda de pesquisas educacionais focadas no aprendizado em tablets Rio de Janeiro. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/269114106_Educacao_e_matematica_em_dispositivos_moveis_construindo_uma_agenda_de_pesquisas_educacionais_focad_as_no_aprendizado_em_tablets> Acesso em: 20 jan. 2019.

BOYER, Carl B., **História da Matemática**. São Paulo, Edgard Blücher, 1974.

BAIRRAL, M. et al. **Mãos em ação em dispositivos touchscreen na educação matemática**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: editora da UFRJ, 2015.

BARROS, Anderson. DINIZ, Diana. **Aplicativos matemáticos e a democratização do ensino de matemática**. São Paulo. 2016. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7596_3533_ID.pdf> Acesso em: 17 fev. 2019.

BORBA. M. et al. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2014.

BACCA, Paula Cristina. **Primeiros Passos no plano cartesiano**: Atividades didáticas. Blumenau. 2013. Disponível: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25617_12218.pdf> Acesso em : 15 fev. 2019.

CHAVANTE, Eduardo Rodrigues. **CONVERGÊNCIAS: MATEMÁTICA**. São Paulo: Edições SM, 2015.

CARVALHO, Mercedes. FREITAS, Raphael de oliveira. **Tecnologias móveis**: tablets e smartphones no ensino da matemática. Sorocaba. 2017. Disponível em: <<http://www.laplageemrevista.ufscar.br/index.php/lpg/article/view/341/508>> Acesso em: 1 mar. 2019.

CARVALHO, Leandro S. G. de. OLIVEIRA, Elaine Harada T. de. SENA, Denise Maciel. **Aplicativos móveis para o aprendizado de matemática**. Manaus. 2014. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2943/2677>> Acesso em: 15 jan. 2019.

COSTA, Francisco José Carvalho. COSTA, Alana Jéssica Carvalho. RODRIGUES, Acássio Paiva. VASCONCELLOS, Tulio Flávio de. **O uso de softwares aplicativos no ensino da matemática**: A tecnologia como figura de mediação pedagógica. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3, 2016, Ceará, **Anais eletrônico**... Ceará, Realize, 2016. 8p.

Disponível em:

<https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD4_SA8_ID6008_15082016184242.pdf> Acesso em : 22 fev. 2019.

CONEGLIAN, Stella G. Grenier. SANTOS, Christina Aparecida dos santos. MELO, José j. pereira. **Reflexões sobre a vida de Descartes e o plano cartesiano**. SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2, 2010, Cascavel, **Anais eletrônicos**... Cascavel, unioeste, 2010. 13p. Disponível em:

<<http://cac-php.unioeste.br/eventos/iisimposioeducacao/anais/trabalhos/280.pdf>> Acesso em : 17 jan. 2019.

COUTINHO, Gustavo Leuzinger. **A era dos smartphones**: Um estudo exploratório sobre o uso dos smartphones no Brasil. Brasília. 2014. Disponível em:

<http://bdm.unb.br/bitstream/10483/9405/1/2014_GustavoLeuzingerCoutinho.pdf> Acesso em: 3 mar. 2019.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativos, quantitativo e misto. Porto Alegre, Artmed, 3º ed. 2010.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da teoria à prática. São Paulo. Papirus, 23ª ed. 2012.

EVES, Howard W. **Tópicos de história da matemática para uso em sala de aula**: geometria. São Paulo: Atual, 1992.

FARIA, Bruna Pinheiro. **Fatores que motivam os jovens da geração z nas organizações**. Brasília. 2016. Disponível em:

<http://bdm.unb.br/bitstream/10483/15982/1/2016_BrunaPinheiroFaria_tcc.pdf> Acesso em: 15 mar. 2019.

FREITAS, Jarlison. **Utilização de Aplicativo de Celular para Tabuada Auxiliando no Processo de Ensino-Aprendizagem**. Boa Vista. 2016. Disponível em:

<https://ufr.br/liead/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=105:utilizacao-de-aplicativo-de-celular-para-tabuada-auxiliando-no-processo-de-ensino-aprendizagem&id=22:polo-sao-joao-dabaliza&Itemid=309> Acesso em: 10 nov. 2018.

FERREIRA, Esmênia Furtado. **Integração das Tecnologias ao Ensino da Matemática**: percepções iniciais. ENCONTRA BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora, **XIX Encontro**... Juiz de fora . PPGEM/UFJF, 2015. 11p. Disponível em:

<http://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd6_esmenia_ferreira.pdf> Acesso em: 13 dez. 2018.

GERHARDT , Tatiana Engel. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre. UFRGS. 2009. Disponível em : <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>.> Acesso em: 20 mar. 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Metodologia do ensino superior**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologia: O novo ritmo da informação**. São Paulo: Papyrus, 2007.

MAGEDANZ, Adriana. **COMPUTADOR: Ferramenta de trabalho no Ensino (de Matemática)**. 2004. 14 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-graduação Lato Sensu,Univates, Lajeado, 2004. Disponível em: <http://ensino.univates.br/~magedanza/pos/artigo_final_adriana_magedanz.pdf.> Acesso em: 4 fev. 2019.

SEIFERT, Leila. **A Utilização De Recursos Tecnológicos Como Alternativa Para O Ensino Da Matemática Construções Básicas No Geogebra: Triângulos**. Cianorte. 2008. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/md_leila_cristina_escudeiro.pdf.> Acesso em: 27 jan. 2019.

SILVA, Vera L. R. **A Contextualização e a Valorização da Matemática: Representações Sociais de Alunos do Ensino Médio**. Universidade Braz Cubas, Mogi das Cruzes. 2004. Disponível em: <<http://www.sbemrasil.org.br/files/viii/pdf/03/CC52299708804.pdf>.> Acesso em: 10 jan. 2019.

APÊNDICE A

Questionário de entrevista ao professor

Professor (a)

Data: _____

1. Quais são as maiores dificuldades encontradas ao ensinar Matemática?

2. Os recursos tecnológicos, em sua opinião, são importantes no ensino de Matemática?

3. Professor, você utiliza algum recurso tecnológico em suas aulas, se sim, Quais? Se não, Quais os motivos?

4. Nos últimos cinco anos, você participou de curso (s) de capacitação/atualização com ênfase em tecnologias no ensino de Matemática? () SIM () NÃO

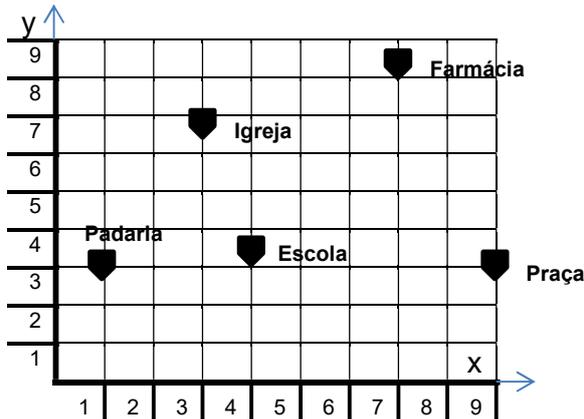
a) Se SIM quais?

APÊNDICE B

Questionário diagnóstico

ALUNO (A)

1-Um registro GPS(ferramenta de localização) de celular mostrou a seguinte imagem na tela, conforme a figura.

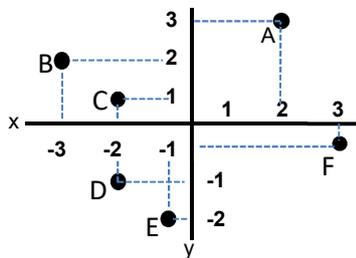


O par ordenado (4,3) representa a localização da?

- (A) Farmácia
- (B) Praça
- (C) Escola
- (D) Igreja
- (E) Padaria

2-como base na figura do exercício anterior, qual o par ordenado que representa a localização da Farmácia?

3-indique as coordenadas cartesianas de cada ponto.

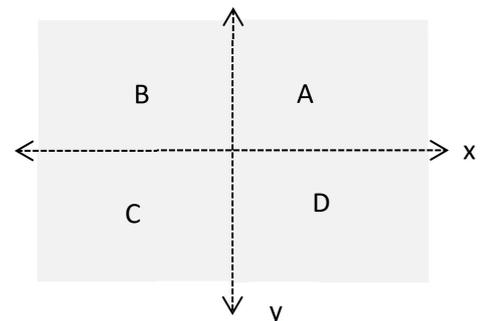


- a) A _____ , _____
- b) B _____ , _____
- c) C _____ , _____
- d) D _____ , _____
- e) E _____ , _____

4- esboce um sistema de coordenadas contendo os seguintes pontos;
(1,-1),(1,-3),(3,-1),(3,-3)

5- com base no esboço de um plano cartesiano, conforme a figura mostra, relacione a primeira coluna com a segunda coluna:

- (1) eixo X () abscissas
- (2) eixo Y () ordenadas
- (3) área A () 4º quadrante
- (4) área C () 1º quadrante
- (5) área D () 3º quadrante



APÊNDICE C.1

Aula 01

Série/Turma: 8 ° ano 2

Conteúdo (s) Abordado (s): Plano Cartesiano

Conceito(s):

Uma revisão do conteúdo plano cartesiano aborda o contexto histórico relacionar esse assunto com tecnologias atuais, explorando também as nomenclaturas de eixos e quadrantes, conceitos de par ordenados e por fim localização de pontos no plano cartesiano.

Objetivo (s):

- Aborda o contexto histórico de plano cartesiano
- Relacionar esse assunto com os usos das tecnologias atuais
- Recordar a reta numérica.
- Lembrar a geometria de figura plana (quadrado).
- Posição relativas de retas (perpendicular).
- Nomenclaturas de quadrantes.
- Nomenclaturas de retas na posição vertical e horizontal.
- Conceito de par ordenado.
- Localização de ponto no plano cartesiano.
- Instruções de uso do aplicativo plano cartesiano.

Procedimento(s) Metodológico (s):

Aulas expositivas e dialogadas com apoio de recursos tecnológicos.

Recursos didáticos:

Notebook, Datashow e slides.

Passo a passo da aula: A aula iniciara explorando um pouco do contexto histórico acerca desse conteúdo. Será comentado de forma bem resumida quem foi o matemático e filósofo francês René Descartes e de sua ideia de unir a geometria e

álgebra que fez surgir que conhecemos nos dias atuais, a geometria analítica, e destacando que o sistema de coordenadas cartesianas recebe esse nome em sua homenagem. Em seguida será apresentado as contribuições de suas ideias que norteiam nos dias atuais em relação as tecnologias, serão usados como exemplos na cartografia, sistemas de localização e aplicativos usados no dia a dia que usam ideias de sistemas de coordenadas cartesianas.

No segundo momento da aula, a noção de reta numérica que no conjunto dos números reais nessa reta o número zero é a origem localizada entre os números positivos e negativos, por conseguinte foi relembrando um pouco da geometria plana ou Euclidiana objetos geométricos que contem duas dimensões comprimento e largura. Depois desses elementos revisados e expostos o plano cartesiano que é formado por uma região plana cortada por duas retas perpendiculares entre si formando um ângulo de 90° graus.

Na etapa seguinte utilizará de uma figura plana o quadrado e duas retas perpendiculares para explicar as regiões chamadas de quadrantes do plano cartesiano, em seguida, nomenclaturas da reta vertical e a reta horizontal a abscissas e ordenadas, será denotado a noção de par ordenados (x,y) que X estaria no eixo das abscissas (X) e Y no eixo das ordenadas (y) seguindo sempre essa sequência e ordem. E por fim nesta aula será apresentado aos discentes o aplicativo plano cartesiano, a apresentação é através de instruções sobre o uso e adiante será explicado o local para baixar o aplicativo (*Google play*) e que esse aplicativo será utilizado na próxima aula.

APÊNDICE F

Figura 18: Slides 3 e 4 usados na aula 01 do projeto

29/10/2019

CONTEXTO HISTÓRICO

3

Imagem: Wikipédia



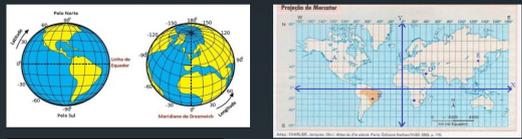
René Descartes
(1596-1650)

Foi o matemático e filósofo francês René Descartes o criador da parte da Matemática que relaciona as ideias da Álgebra com a Geometria, chamada de Geometria Analítica. Em sua homenagem, o sistema de coordenadas foi denominado **plano cartesiano**.

29/10/2019

CONTRIBUIÇÕES

4



Mapa Mundi no Plano Cartesiano

GMT

EQUADOR

Origem do sistema P(0,0)

Imagens: Wikipédia

Os estudos de DESCARTES permitiu o desenvolvimento da cartografia, ciência responsável pelos aspectos matemáticos ligados à construção de mapas.

Figura 19: Slides 5 e 6 usados na aula 01 do projeto

29/10/2019 5



O sistema de coordenadas cartesianas possui inúmeras aplicações, desde a construção de um simples gráfico ao moderno GPS (Global Positioning System),

Imagens: Wikipédia



29/10/2019 6

Sistema de GPS nos smartphones



Imagens: Wikipédia



Figura 20: Slides 9 e 10 usados na aula 01 do projeto

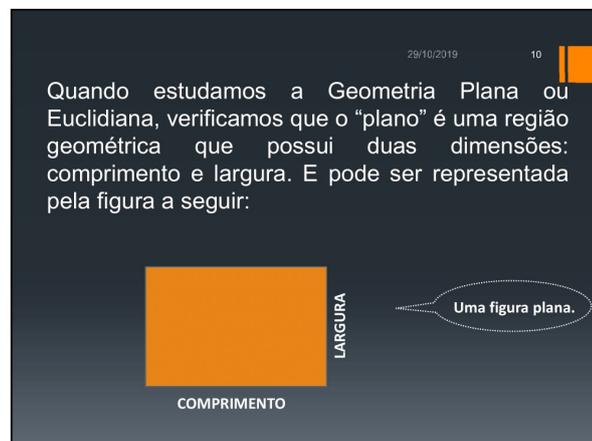
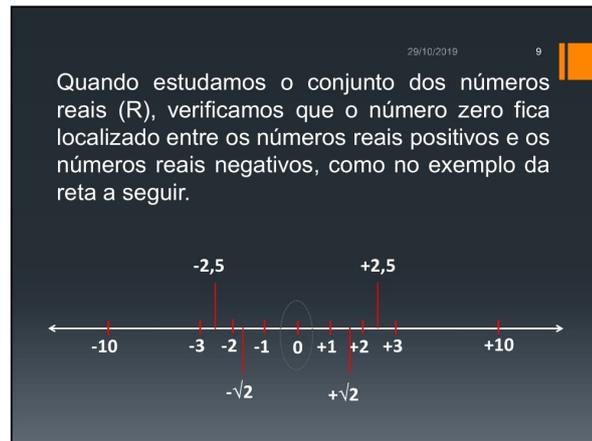


Figura 21: Slides 11 e 12 usados na aula 01 do projeto

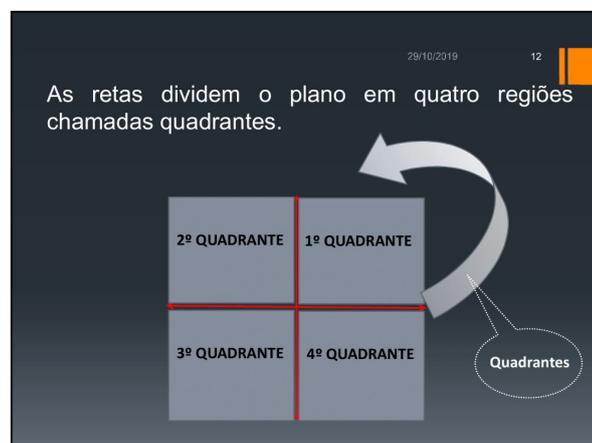
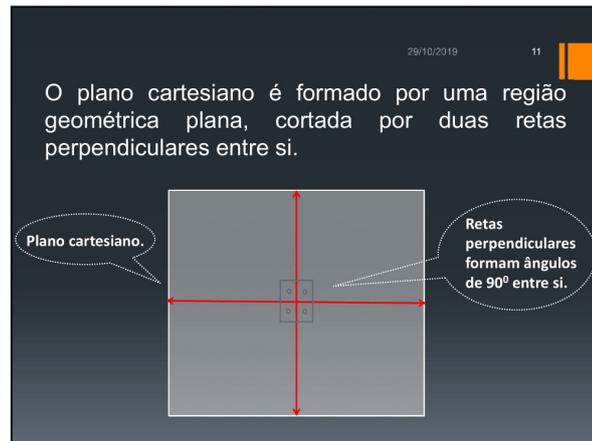


Figura 22: Slides 13 e 14 usados na aula 01 do projeto

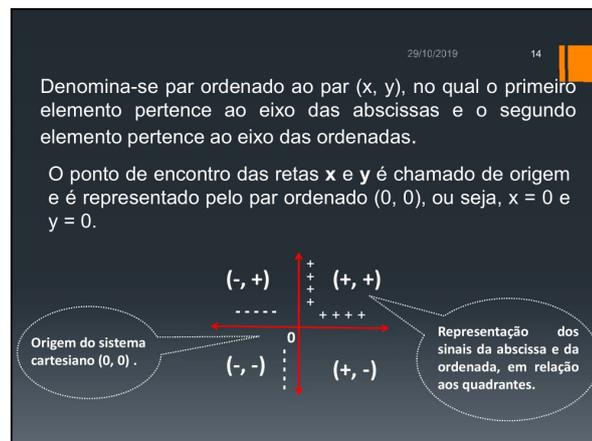
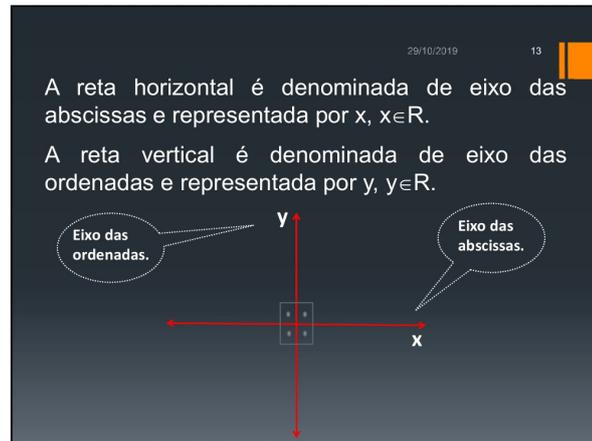
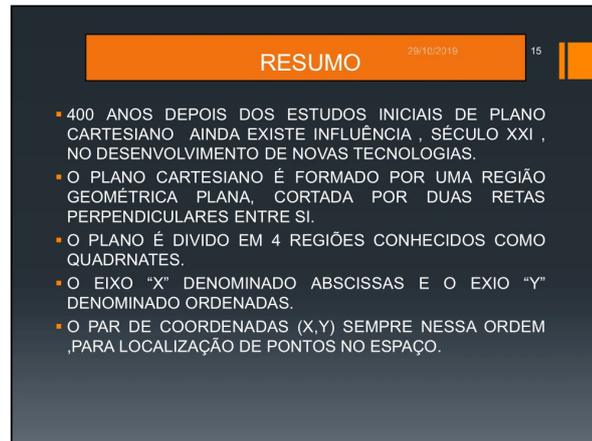


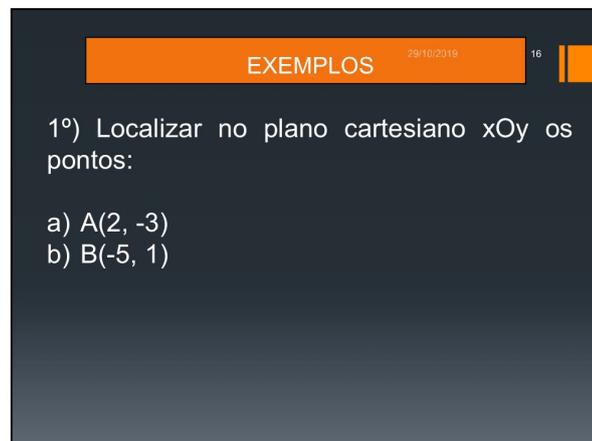
Figura 23: Slides 15 e 16 usados na aula 01 do projeto



Slide 15: RESUMO

29/10/2019 15

- 400 ANOS DEPOIS DOS ESTUDOS INICIAIS DE PLANO CARTESIANO AINDA EXISTE INFLUÊNCIA , SÉCULO XXI , NO DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS.
- O PLANO CARTESIANO É FORMADO POR UMA REGIÃO GEOMÉTRICA PLANA, CORTADA POR DUAS RETAS PERPENDICULARES ENTRE SI.
- O PLANO É DIVIDO EM 4 REGIÕES CONHECIDOS COMO QUADRANTES.
- O EIXO "X" DENOMINADO ABSCISSAS E O EIXO "Y" DENOMINADO ORDENADAS.
- O PAR DE COORDENADAS (X,Y) SEMPRE NESSA ORDEM ,PARA LOCALIZAÇÃO DE PONTOS NO ESPAÇO.



Slide 16: EXEMPLOS

29/10/2019 16

1º) Localizar no plano cartesiano xOy os pontos:

a) A(2, -3)
b) B(-5, 1)

Figura 24: Slides 23 e 24 usados na aula 01 do projeto

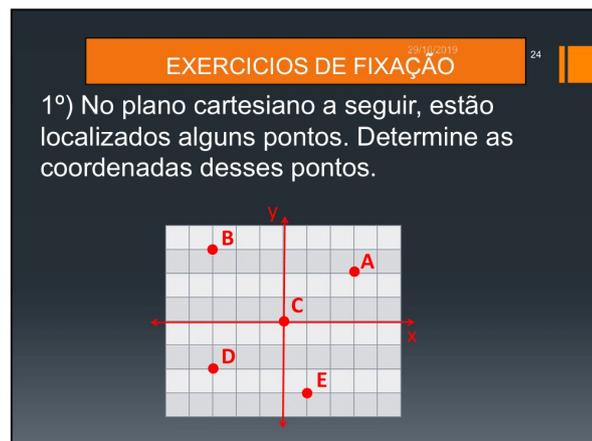


Figura 25: Slides 17 e 18 usados na aula 01 do projeto

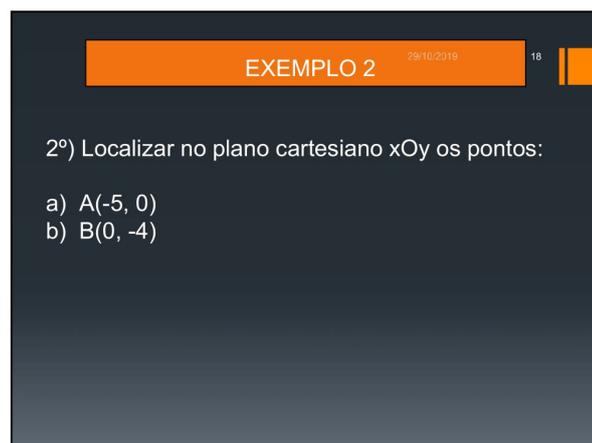
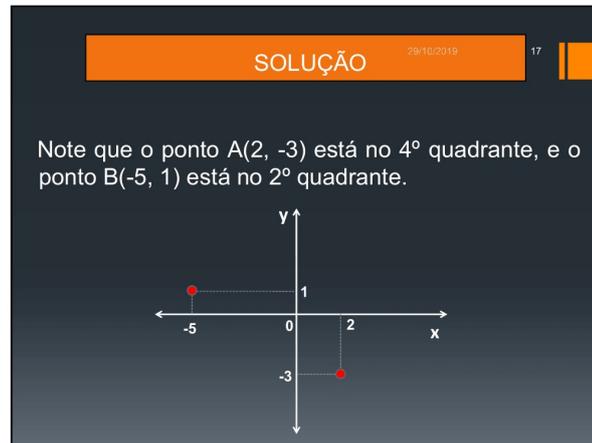


Figura 26: Slides 21 e 22 usados na aula 01 do projeto

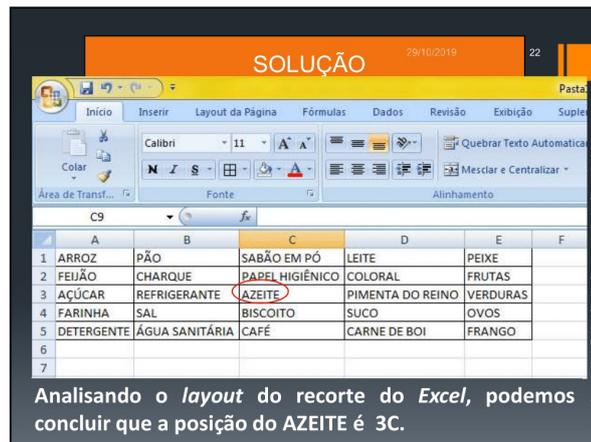
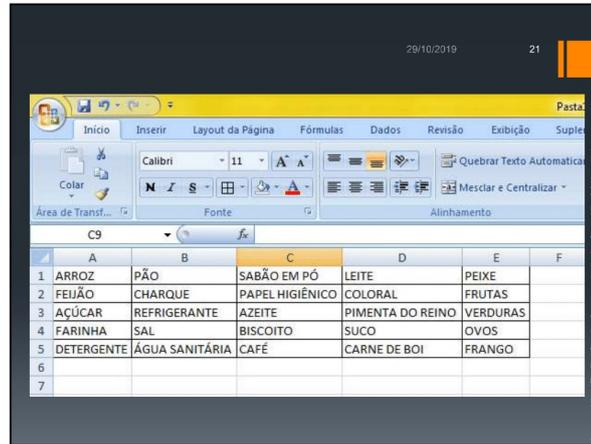
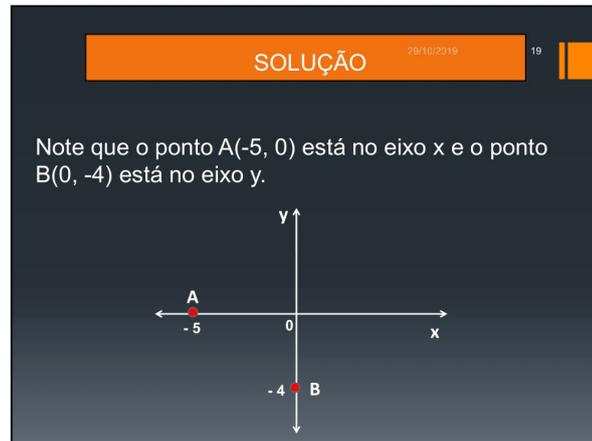


Figura 27: Slides 19 e 20 usados na aula 01 do projeto



SITUAÇÃO PROBLEMA 29/10/2019 20

S1) Na figura a seguir, temos um recorte do *layout* de uma planilha do *Excel*. Nele, consta uma lista de compras feita por uma família amazonense. Nessas condições, relacionando as linhas e colunas dessa planilha, indique as coordenadas da posição da célula do *Excel* em que está o AZEITE.

APÊNDICE C.2

Aula 02

Série/Turma: 8 ° ano 2

Conteúdo (s) Abordado (s): Uso aplicativo plano cartesiano

Conceito(s):

Nomenclaturas de eixos e quadrantes, conceitos de par ordenados e por fim localização de pontos no plano cartesiano e contexto histórico.

Objetivo (s):

- Aborda o contexto histórico de plano cartesiano
- Recordar a reta numérica.
- Nomenclaturas de quadrantes.
- Nomenclaturas de retas na posição vertical e horizontal.
- Conceito de par ordenado.
- Localização de ponto no plano cartesiano.

Procedimento(s) Metodológico (s):

Recursos tecnológicos smartphones

Recursos didáticos:

Smartphones

Passo a passo da aula: A aula com formação de grupos com 5 pessoas na qual os alunos serão deixado a vontade para manipular o aplicativo que será deixado com atividade na aula anterior.

APÊNDICE D

1. No geral, com a utilização de aplicativo educacional na sala de aula, você se sente?

Satisfeito indiferente insatisfeito

2. Em sua opinião, qual o nível de dificuldade no uso do aplicativo?

Muito fácil Fácil Razoável Difícil muito Difícil

3. Você achou que o aplicativo foi útil para aprender o conteúdo plano cartesiano?

Sim Não

4. Você recomendaria esse aplicativo para seus amigos do seu bairro de outras escolas?

Sim Não

5. De forma geral como você classifica o aplicativo PLANO CARTESIANO?

Ruim Razoável Bom Ótimo Excelente

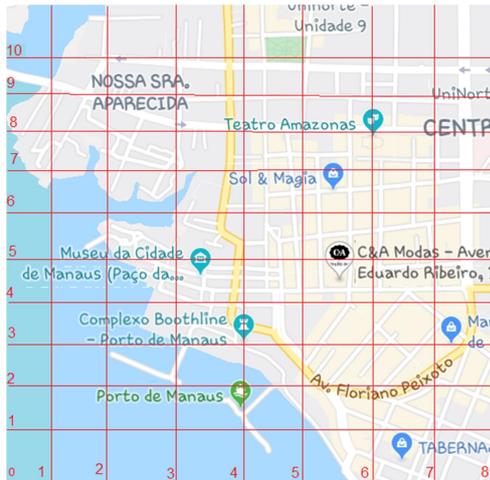
6. Faça um breve comentário sobre no que precisamos melhorar no aplicativo

APÊNDICE E

Questionário avaliação

ALUNO (A)

1-Um registro GPS(ferramenta de localização) de smartphone mostrou a seguinte imagem na tela, conforme a figura.

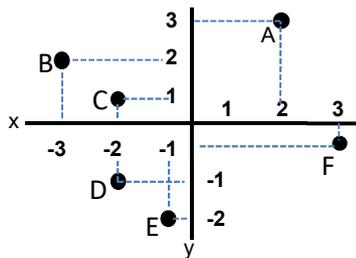


O par ordenado (6,8) representa a localização da?

- (A) Porto de Manaus
- (B) Museu da cidade
- (C) Teatro Amazonas
- (D) Relógio Municipal
- (E) Praça da Matriz

2-como base na figura do exercício anterior, qual o par ordenado que representa a localização do complexo Boothline (Porto de Manaus)?

3-indique as coordenadas cartesianas de cada ponto.



g) A _____ , _____

h) B _____ , _____

i) C _____ , _____

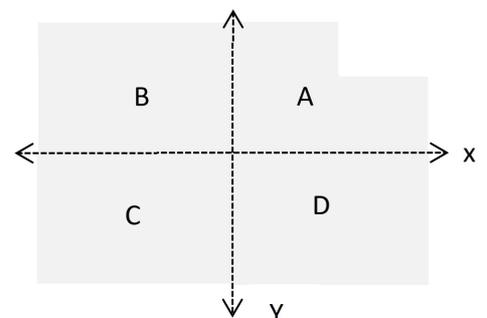
j) D _____ , _____

k) E _____ , _____

4- esboce um sistema de coordenadas contendo os seguintes pontos;
(1,-1),(1,-2),(2,-1),(2,-2)

5- com base no esboço de um plano cartesiano, conforme a figura mostra, relacione a primeira coluna com a segunda coluna:

- | | |
|------------|------------------|
| (1) eixo X | () abscissas |
| (2) eixo Y | () ordenadas |
| (3) área A | () 4º quadrante |
| (4) área C | () 1º quadrante |
| (5) área D | () 3º quadrante |



ANEXO A

Figura 28: Certificado da feira de Matemática



Fonte: Autor, 201

ANEXO B

36

APÊNDICE A

Questionário de entrevista ao professor

Professor (a)

Data: 06/11/2019

1. Quais são as maiores dificuldades encontradas ao ensinar Matemática?

Os alunos não querem aprender a Matemática apenas ser aprovado no final do ano

2. Os recursos tecnológicos, em sua opinião, são importantes no ensino de Matemática?

São importante para visualizar algumas situações que não é possível ser colocado no quadro de forma clara

3. Professor, você utiliza algum recurso tecnológico em suas aulas, se sim, Quais? Se não, Quais os motivos?

sim, data-show, computadores e celular

4. Nos últimos cinco anos, você participou de curso (s) de capacitação/atualização com ênfase em tecnologias no ensino de Matemática? (X) SIM () NÃO

a) Se SIM quais?

utilização de programas para o ensino da matemática

ANEXO C

28

APÊNDICE C

1. No geral, com a utilização de aplicativo educacional na sala de aula, você se sente?

Satisfeito indiferente insatisfeito

2. Em sua opinião, qual o nível de dificuldade no uso do aplicativo?

Muito fácil Fácil Razoável Difícil muito Difícil

3. Você achou que o aplicativo foi útil para aprender o conteúdo plano cartesiano?

Sim Não

4. Você recomendaria esse aplicativo para seus amigos do seu bairro de outras escolas?

Sim Não

5. De forma geral como você classifica o aplicativo PLANO CARTESIANO?

Ruim Razoável Bom Ótimo Excelente

6. Faça um breve comentário sobre nó que precisamos melhorar no aplicativo

Não precisa melhorar.

APÊNDICE C

1. No geral, com a utilização de aplicativo educacional na sala de aula, você se sente?

Satisfeito indiferente insatisfeito

2. Em sua opinião, qual o nível de dificuldade no uso do aplicativo?

Muito fácil Fácil Razoável Difícil muito Difícil

3. Você achou que o aplicativo foi útil para aprender o conteúdo plano cartesiano?

Sim Não

4. Você recomendaria esse aplicativo para seus amigos do seu bairro de outras escolas?

Sim Não

5. De forma geral como você classifica o aplicativo PLANO CARTESIANO?

Ruim Razoável Bom Ótimo Excelente

6. Faça um breve comentário sobre no que precisamos melhorar no aplicativo

↓ Está muito legal, devido ao preço e gosto
de jogos

APÊNDICE C

1. No geral, com a utilização de aplicativo educacional na sala de aula, você se sente?

Satisfeito indiferente insatisfeito

2. Em sua opinião, qual o nível de dificuldade no uso do aplicativo?

Muito fácil Fácil Razoável Difícil muito Difícil

3. Você achou que o aplicativo foi útil para aprender o conteúdo plano cartesiano?

Sim Não

4. Você recomendaria esse aplicativo para seus amigos do seu bairro de outras escolas?

Sim Não

5. De forma geral como você classifica o aplicativo PLANO CARTESIANO?

Ruim Razoável Bom Ótimo Excelente

6. Faça um breve comentário sobre no que precisamos melhorar no aplicativo

*Bom, foi observado que necessita melhorar, na
parte gráfica e na navegabilidade.*

APÊNDICE C

1. No geral, com a utilização de aplicativo educacional na sala de aula, você se sente?

Satisfeito indiferente insatisfeito

2. Em sua opinião, qual o nível de dificuldade no uso do aplicativo?

Muito fácil Fácil Razoável Difícil muito Difícil

3. Você achou que o aplicativo foi útil para aprender o conteúdo plano cartesiano?

Sim Não

4. Você recomendaria esse aplicativo para seus amigos do seu bairro de outras escolas?

Sim Não

5. De forma geral como você classifica o aplicativo PLANO CARTESIANO?

Ruim Razoável Bom Ótimo Excelente

6. Faça um breve comentário sobre no que precisamos melhorar no aplicativo

seria bom ter mais opções para
usar, pois quanto mais se usa co-
o é mais gostando e quer usar
mais, então quanto mais assunto
poderia deixar muito mais legal